



**Maria Constança Aires Martins de Franco
Frazão**

Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial

**Sistematização das Atividades de
Manutenção para uma Instituição de
Solidariedade Social**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Orientador: Prof.^a Doutora Helena Víctorovna Guitiss
Navas, Professora Auxiliar, FCT/UNL
Co-orientador: Eng.^o Manuel José Pedreira de Castro
Norton, Banco Alimentar Contra a Fome

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Virgínia Helena Arimateia Campos Mahado
Arguente: Prof. Doutor Fernando Manuel Martins Cruz
Vogal: Prof.^a Doutora Helena Víctorovna Guitiss Navas
Vogal: Eng.^o Manuel José Pedreira de Castro Norton



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro 2014

Copyright

Copyright em nome de Maria Constança Aires Martins de Franco Frazão, da FCT/UNL e da UNL.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

“Navegar é preciso, reconhecer o valor das coisas e das pessoas, é mais preciso ainda”.

Ao concluir a presente dissertação, não podemos deixar de recordar de que “o que lhes dá beleza nunca se vê” e tornar público o meu agradecimento, a todas as pessoas, que por todas as formas contribuíram para que este meu objetivo fosse alcançado.

Agradeço à Professora Doutora Helena Víctorovna Guitiss Navas, pelo seu interesse, ajuda, dedicação, críticas e sugestões ao longo de todo este percurso.

A toda a equipa do Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa, em especial, ao Engenheiro Manuel José Pedreira de Castro Norton, pela disponibilidade demonstrada e pelas sábias orientações e incentivos inculcados.

Ao Engenheiro João Manuel Gouveia Cid Torres por toda ajuda, sabedoria e apoio dado.

A toda a minha família, em especial à minha avó, Maria Eugénia, ao meu avô, António e à minha Mãe, Ana Margarida, por toda a compreensão e paciência, muito carinho e apoios dados ao longo de cada dia e, em especial, nos momentos mais difíceis de todo este percurso.

Ao meu namorado e amigo Fernando, pela força e companhia que demonstrou durante todo este trabalho.

Bem-haja, não tanto pelo que me ensinaram ou deram, mas por serem quem são, porque “é tão misterioso o País das lágrimas!”.

Resumo

Nos tempos atuais e devido ao ambiente cada vez mais competitivo que as empresas enfrentam, a gestão da manutenção tornou-se reconhecida pelos gestores como uma das atividades mais importantes em empresas industriais e organizações.

A presente dissertação foi realizada no âmbito de colaboração entre o DEMI, FCT-UNL e o Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa.

Foi estabelecido inicialmente como objetivo, o desenvolvimento de um plano de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos existentes no Banco Alimentar. Porém, no desenvolvimento do trabalho, revelou-se a necessidade de se satisfazer outros objetivos prementes. Entre os novos objetivos que surgiram entretanto, destacam-se a codificação dos equipamentos, a criação de novos documentos essenciais na gestão da manutenção, assim como a melhoria dos existentes, e a conceção de bases para uma futura análise da fiabilidade e manutibilidade dos equipamentos.

A análise do estado atual do serviço de manutenção foi feita com base na norma NP EN 13306 (2007).

Algumas das propostas apresentadas poderão ser de aplicação imediata, com resultados a curto prazo, outras só poderão ter impacto a médio ou longo prazo.

As lacunas preenchidas e as propostas de melhoria apresentadas poderão ter impacto significativo, não só a nível de custos imediatos da manutenção de equipamentos, como também a nível organizacional, motivacional dos colaboradores e da disciplina institucional.

Termos Chave

Manutenção, Plano de Manutenção Preventiva, Manutenção Preventiva, Histórico de Avarias, Caderno de Máquina, Codificação dos Equipamentos.

Abstract

In current times, and due to the increasingly competitive environment faced by firms, maintenance management has become recognized by managers as one of the most important activities in industrial enterprises and organizations.

This work was performed under the collaboration between DEMI, FCT-UNL and the Food Bank Against Hunger Lisbon.

Initially, it was established as a goal the development of a plan of preventive maintenance of machinery and equipment in the Food Bank. However, with work development, proved the need to meet other pressing goals. Among the new goals that emerged however, stand out the coding of equipment, the creation of new essential documents in maintenance management, as well as the improvement of existing and the design of foundations for a future analysis of the reliability and maintainability of equipment. The analysis of the current state of maintenance work was based on NP EN 13306 (2007).

Some of the proposals may be applied immediately, with short-term results, others may only have an impact in the medium to long term.

All the work presented may have a significant impact, not only in terms of immediate costs of equipment maintenance, as well as the organizational level, motivating employees and institutional discipline.

Keywords

Maintenance, Plan Preventive Maintenance, Preventive Maintenance, Fault History, Pad Machine, Coding of Equipment.

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Enquadramento e Objetivos da Dissertação.....	1
1.2.	Estrutura da Dissertação.....	1
2.	Manutenção Industrial	3
2.1.	O Conceito de Manutenção e Gestão de Manutenção.....	3
2.2.	Evolução Histórica da Manutenção.....	4
2.3.	Tipos de Manutenção	5
2.4.	TPM.....	7
2.4.1.	Definição TPM.....	7
2.4.2.	Implementação do TPM	7
2.5.	Objetivos da Manutenção e da Gestão da Manutenção.....	7
2.6.	Tipos de Falhas	8
2.7.	Tipos de Avarias.....	9
2.8.	Níveis de Manutenção.....	9
2.9.	Custos de Manutenção	9
2.10.	Normas da Manutenção.....	11
2.11.	Indicadores de Desempenho da Manutenção	12
2.11.	Método Ipinza	13
3.	O Banco Alimentar Contra a Fome.....	16
3.1.	História.....	16
3.2.	Missão, Visão e Valores.....	16
3.3.	O Abastecimento no Banco Alimentar Contra a Fome	19
3.4.	Produtos Recebidos no Banco Alimentar Contra a Fome	20
3.5.	Instituições Apoiadas pelo Banco Alimentar Contra a Fome	21
4.	O Layout e os Equipamentos do Banco Alimentar Contra a Fome	22
4.1.	O Layout das Instalações.....	22
4.2.	Os Equipamentos e as Máquinas Existentes	23

5.	Análise Crítica das Atuais Atividades de Manutenção no Banco Alimentar Contra a Fome	27
5.1.	Atividades de Manutenção Preventiva	27
5.2.	Atividades de Manutenção Corretiva	28
6.	Proposta de Melhoria para o Serviço de Manutenção	29
6.1.	Codificação dos Equipamentos e das Máquinas	29
6.1.1.	Subcódigo 1	30
6.1.2.	Subcódigo 2	32
6.2.	Criação e/ou Melhoria da Documentação da Manutenção:.....	32
6.2.1.	Caderno de Máquinas	32
6.2.1.1.	Ficha Técnica	33
6.2.1.2.	Relatórios de Trabalhos	35
6.2.1.3.	Histórico de Manutenção.....	36
6.2.1.4.	Reservas	38
6.2.2.	Ordens de Trabalho	38
6.3.	Plano de Manutenção Preventiva	41
6.3.1.	Seleção dos Equipamentos e Máquinas para o Plano de Manutenção Preventiva	41
6.3.2.	Ações de Manutenção Preventiva	46
6.3.2.1.	Ações de Manutenção Preventiva para a Balança Industrial.....	48
6.3.2.2.	Ações de Manutenção Preventiva para o Empilhador Elétrico	49
6.3.2.3.	Ações de Manutenção Preventiva para o Empilhador a Gasolina.....	52
6.3.2.4.	Ações de Manutenção Preventiva para o Porta-Paletes Manual	55
6.3.2.5.	Ações de Manutenção Preventiva para a Câmara de Congelação.....	56
6.3.2.6.	Ações de Manutenção Preventiva para a Câmara de Frio	58
6.3.2.7.	Ações de Manutenção Preventiva para Automóvel.....	59
6.3.2.8.	Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina de Lavar o Chão	62
6.3.2.9.	Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina Varredora / Aspiradora	63
6.3.2.10.	Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina de Lavar a Pressão.....	65

6.3.2.11.	Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina de Enrolar as Paletes ...	67
7.	Discussão dos Resultados.....	69
8.	Conclusões.....	75
8.1.	Propostas Futuras de Desenvolvimento do Estudo	76
	Bibliografia	77
	Bibliografia Secundária	79
	ANEXOS	80
	ANEXO A: Lista dos Equipamentos e Máquinas	81
	ANEXO B: Codificação dos Equipamentos e Máquinas (com Layout)	82
	ANEXO C: Codificação dos Equipamentos e Máquinas.....	84
	ANEXO D: Ficha Técnica dos Equipamentos e Máquinas	85
	D1: Ficha Técnica do CCONG 01	86
	D2: Ficha Técnica do CFRIO 01.....	87
	D3: Ficha Técnica da BALAN 06.....	88
	D4: Ficha Técnica do EMPEL 01	89
	D5: Ficha Técnica do EMPGA 01	90
	D6: Ficha Técnica do PPMAN 07.....	91
	D7: Ficha Técnica do AUTOM 04.....	92
	D8: Ficha Técnica da MVARR 01	93
	D9: Ficha Técnica da MLAVA 01	94
	D10: Ficha Técnica do MENRO 01	95
	D11: Ficha Técnica da MLACH 02	96
	ANEXO E: Método Ipinza Aplicado aos Equipamentos e Máquinas	97
	E1: Método Ipinza para CCONG 01	98
	E2: Método Ipinza para CFRIO 01	99
	E3: Método Ipinza para BALAN 06	100

E4: Método Ipinza para EMPEL 01	101
E5: Método Ipinza para EMPGA 01	102
E6: Método Ipinza para PPMAN 07	103
E7: Método Ipinza para AUTOM 04	104
E8: Método Ipinza para MAVARR 01.....	105
E9: Método Ipinza para MLAVAR 01.....	106
E10: Método Ipinza para MENRO 01.....	107
E11: Método Ipinza para MLACH 02.....	108

Índice de Figuras

Figura 2.1-As Fases da Evolução da Manutenção	4
Figura 3.1-Conceitos que Definem o Banco Alimentar Contra a Fome	17
Figura 3.2-Produtos Recebidos por Ano.....	20
Figura 3.3-Instituições Apoiadas por Ano	21
Figura 4.1-Layout do Armazém A.....	22
Figura 4.2-Identificação das Zonas do Armazém A	22
Figura 4.3-Equipamentos do Banco Alimentar Parte 1	24
Figura 4.4-Equipamentos do Banco Alimentar Parte 2	25
Figura 4.5-Equipamentos do Banco Alimentar Parte 3	26
Figura 6.1-Histórico de Manutenção Proposto	37
Figura 6.2-Ordem de Trabalho	40
Figura 7.1-Proposta da Parte Frontal e Lateral do Caderno de Máquinas	72

Índice de Tabelas

Tabela 2.1-Indicadores e Respetivas Fórmulas Métricas	13
Tabela 2.2-Método Ipinza.....	14
Tabela 2.3-Classificação do Método Ipinza	15
Tabela 6.1-Proposta de Codificação	30
Tabela 6.2-Exemplo do Subcódigo 1.....	30
Tabela 6.3-Subcódigo 1 Para um Exemplo de cada Tipo de Equipamento	31
Tabela 6.4-Exemplo do Subcódigo 2.....	32
Tabela 6.5-Ficha Técnica Proposta.....	34
Tabela 6.6-Equipamentos e Máquinas Seleccionados para a Aplicação do Método Ipinza...	42
Tabela 6.7-Método Ipinza aplicado ao Porta-Paletes Manual	43
Tabela 6.8-Resultado do Método Ipinza para o Porta-Paletes Manual.....	44
Tabela 6.9-Resultados da Aplicação do Método Ipinza	45
Tabela 6.10-Campos de Preenchimento do Plano de Manutenção Preventiva.....	46
Tabela 6.11-Exemplo de Ações de Manutenção para BALAN 06	48
Tabela 6.12-Exemplo de Ações de Manutenção para EMPEL 01.....	49
A Tabela 6.13 apresenta as ações de manutenção preventiva seleccionadas para o empilhador a gasolina, EMPGA 01: <i>Tabela 6.13-Exemplo de Ações de Manutenção para EMPAG 01</i>	
Tabela 6.14-Exemplo de Ações de Manutenção para PPMAN 07	55
Tabela 6.15-Exemplo de Ações de Manutenção para CCONG 01	57
Tabela 6.16-Exemplo de Ações de Manutenção para CFRIO 01	58
Tabela 6.17-Exemplo de Ações de Manutenção para AUTOMO 04	59
Tabela 6.18-Exemplos de Ações de Manutenção para MLACH 02.....	62

Tabela 6.19-Exemplo de Ações de Manutenção para MVARR 01	63
Tabela 6.20-Tipos de Óleos	65
Tabela 6.21-Exemplo de Ações de Manutenção para MLAVA 01	66
Tabela 6.22-Exemplo de Ações de Manutenção para MENRO 01	67

Abreviaturas, Siglas e Definições

A.E.S.S.T.- Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho;

AFNOR- *Association Français de Normalisation*;

B.A.C.F- Banco Alimentar Contra a Fome;

D- Disponibilidade;

DEMI- Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial;

IPQ- Instituto Português de Qualidade

FCT- Faculdade de Ciências e Tecnologia;

MIEGI- Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial;

MTBF- *Mean Time Between Failures*;

MTTR- *Mean Time to Repair*;

MTW- *Mean Time Waiting*;

OT- Ordem de Trabalho;

SGM- Sistema de Gestão da Manutenção;

TA- Taxa de Avarias;

TEi- Tempo de espera;

TF- Tempo total de funcionamento num determinado período;

TFi- Tempos de funcionamento de um determinado período;

TPM- *Total Productive Maintenance*;

TRi- Tempos utilizados nas reparações;

UNL- Universidade Nova de Lisboa;

1. Introdução

Neste capítulo serão apresentados um breve enquadramento e objetivos da dissertação, os objetivos propostos e por fim a estrutura da dissertação.

1.1. Enquadramento e Objetivos da Dissertação

Face ao ambiente cada vez mais competitivo que as empresas atravessam, e acima de tudo, à crescente preocupação que estas têm relativamente aos custos, a gestão da manutenção é fulcral, pois é reconhecida pelos gestores como uma das componentes mais importantes dentro da organização.

A presente dissertação foi realizada no âmbito de colaboração entre o DEMI, FCT-UNL e o Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa.

No Banco Alimentar Contra a Fome é praticada tanto manutenção do tipo preventiva como manutenção corretiva. As atividades de manutenção preventiva estão à responsabilidade de empresas especializadas. As atividades de manutenção corretiva estão sob a responsabilidade do Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa e em situações de maior complexidade sob a responsabilidade dos fabricantes ou de empresas especialistas em manutenção. Existem alguns procedimentos de manutenção praticados no Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa que devem ser melhorados. No entanto, há também a necessidade de criar e implementar algumas das práticas de manutenção preventiva mais comuns.

O objetivo inicial proposto era o desenvolvimento de um plano de manutenção. No entanto, com o desenrolar do trabalho, foi também feita a sistematização das atividades de manutenção. Em resumo, o objetivo da dissertação passa pela sistematização das atividades de manutenção e o desenvolvimento de um plano de manutenção para os equipamentos e máquinas do Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa.

Subjacente ao objetivo principal, advêm outros, nomeadamente, reconhecer a importância que a manutenção tem para os serviços numa determinada indústria, mencionar quais as potencialidades que a aplicação da manutenção pode trazer a uma Instituição e identificar possíveis situações de melhoria.

1.2. Estrutura da Dissertação

A dissertação é composta por nove capítulos nomeadamente:

- O capítulo 1 contém a introdução. Neste capítulo é desenvolvida a importância do tema.
- O capítulo 2 é dedicado à manutenção industrial. Neste capítulo são desenvolvidos os tópicos como o conceito e a gestão da manutenção, a evolução da manutenção, os diferentes tipos de manutenção existentes, os objetivos da manutenção e da gestão da manutenção, os tipos de falha, os tipos de avarias, os níveis de manutenção, os custos de manutenção, as normas mais importantes de manutenção, alguns indicadores de desempenho que são utilizados no âmbito da manutenção e por fim é apresentado um método de seleção de equipamentos e máquinas para um plano de manutenção preventiva.
- No capítulo 3 encontra-se a caracterização do Banco Alimentar Contra a Fome. Neste capítulo são desenvolvidos os tópicos como a história do Banco Alimentar, a missão, visão e os valores, todo o trabalho que é desenvolvido no Banco Alimentar, o modo como é feito o abastecimento dos alimentos, a maneira como uma instituição se pode filiar ao Banco Alimentar, os vários alimentos que o Banco Alimentar recebe e, por último, o número de instituições apoiadas pelo Banco Alimentar.
- No capítulo 4 são apresentados o *layout* e os equipamentos existentes no Banco Alimentar de Lisboa.
- No capítulo 5 é feita a análise crítica das atuais atividades de manutenção no Banco Alimentar Contra a Fome. Neste capítulo são apresentadas as principais atividades de manutenção preventiva e as principais atividades de manutenção corretiva existentes no Banco Alimentar de Lisboa.
- O capítulo 6 é dedicado à proposta de melhoria para o serviço de manutenção. Neste capítulo são desenvolvidos os tópicos como a codificação dos equipamentos e das máquinas, a criação e/ou a melhoria de toda a documentação da manutenção e por fim, a elaboração de um plano de manutenção preventiva.
- O capítulo 7 é dedicado à discussão de resultados. Neste capítulo é apresentada a discussão dos resultados obtidos.
- O capítulo 8 contém a conclusão. Neste capítulo são apresentadas as conclusões finais e as propostas futuras de desenvolvimento do estudo.

2. Manutenção Industrial

Atualmente as questões ligadas à manutenção industrial são abordadas de uma maneira bastante diferente face ao passado. A evolução tecnológica aliada à evolução do conhecimento científico proporcionou uma melhoria significativa relativamente à abordagem desta temática. Assim, nos dias de hoje existem novas ferramentas que são utilizadas nos processos de manutenção que permitem uma melhor monitorização e previsão da condição dos equipamentos.

2.1. O Conceito de Manutenção e Gestão de Manutenção

A palavra manutenção tem origem do latim e significa “*manenus*” e “*tenere*”, isto é, manter aquilo que se tem. Desta forma, juntando o sentido das duas palavras, e tendo em conta a evolução do tempo, manutenção quer dizer, o ato de manter e/ou segurar as características de um determinado bem, (<http://noticias.r7.com/educacao>).

Existem diferentes definições possíveis para descrever o conceito de manutenção. Variam de autor para autor.

Para que possa haver uma uniformização em termos de conceito, por forma a facilitar o entendimento, assim como a internacionalização, foi criada a norma, NP EN 13306 (2007). De acordo com a norma NP EN 13306 (2007), (IPQ, 2007) a manutenção é a “combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida”. Uma outra maneira possível de descrever manutenção é dada por Cabral (Cabral, 2006), que afirma que a manutenção consiste num “conjunto de ações postas em prática com o objetivo de assegurar o bom funcionamento dos equipamentos e das instalações, certificando-se que estas são sempre intervencionadas quando necessário.”

Por outro lado, pela NP EN 13306 (2007) a gestão da manutenção são todas as atividades desenvolvidas no âmbito da gestão que definem os objetivos, a estratégia e as responsabilidades relativas à manutenção, (IPQ, 2007). A gestão da manutenção consiste num conjunto de ações postas em prática com o objetivo de descobrir e controlar o melhor nível de equilíbrio entre o custo e o benefício, maximizando o contributo da manutenção, (Cabral, 2009).

Em suma, a gestão da manutenção é responsável por designar as melhores decisões para que seja possível a existência de uma boa manutenção, tendo em conta a otimização dos custos.

2.2. Evolução Histórica da Manutenção

De acordo com AFNOR- *Association Française de Normalisation* (adaptado de AFNOR, 2014) a evolução da manutenção teve os seus principais acontecimentos nos seguintes anos:

- Até 1914, era inexistente qualquer tipo de serviço de manutenção. As reparações de avarias eram realizadas recorrendo aos trabalhadores da área de produção.
- Entre 1914 e 1930, em consequência da 1ª Guerra Mundial, surge a manutenção corretiva.
- No ano de 1940, em consequência da 2ª Guerra Mundial, aparece o conceito de manutenção preventiva. Com este conceito, as empresas passam a integrar um responsável pela supervisão da conservação dos bens.
- Em 1970, o responsável pela manutenção assume o papel de gestor.
- Nos tempos de hoje, o responsável pela manutenção tem ao seu dispor uma variedade de meios de trabalho que suportam as decisões tomadas (as ferramentas analíticas, os *softwares* dedicados à especialidade, entre outros).

A Figura 2.1 ilustra a evolução histórica da manutenção de acordo com Moubray (Moubray,

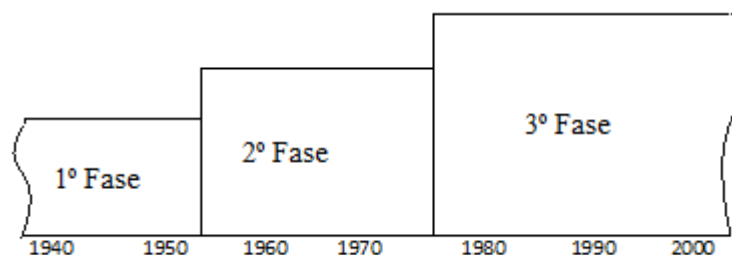


Figura 2.1-As Fases da Evolução da Manutenção

(adaptado de Moubray , 1992)

1992):

A palavra manutenção aparece de uma forma intensiva no vocabulário a partir de 1930, através das unidades militares, (Carreira et al, 2010). Apesar de serem utilizados equipamentos e ferramentas fiáveis, os conceitos de fiabilidade e manutibilidade não eram levados em consideração. A evolução da manutenção é separada por três fases, (Carreira et al, 2010).

Até ao final dos anos quarenta a manutenção industrial limitava-se apenas à reparação de avarias ou à substituição de peças estragadas. A manutenção estava em desenvolvimento, sendo esta fase conhecida como a Fase 1 da “Evolução da Manutenção-Reparar a Avaria”.

Continuamente, com o passar dos anos, já na década dos anos cinquenta devido ao aparecimento das linhas de produção, houve um reconhecimento da importância da manutenção por parte das empresas, que desta forma, passaram a encarar a manutenção como uma ação autónoma e específica. Em consequência, criam-se processos científicos de manutenção preventiva cuja maior preocupação é a disponibilidade dos equipamentos. Este período é denominado como a Fase 2 da “Evolução da Manutenção-Evitar a Avaria”.

Com a globalização dos mercados e entre outros fatores as empresas na década de sessenta vêm-se obrigadas a serem cada vez mais produtivas. Para que tal aconteça é necessário que os equipamentos estejam disponíveis. Nesta fase, surge a necessidade de uma manutenção mais virada para o controlo do que para a intervenção. Esta é a Fase 3 da “Evolução da Manutenção-Antever a Avaria”.

2.3. Tipos de Manutenção

De acordo com Cabral (Cabral, 2006) conforme apresentado na Figura 2.2, a manutenção desdobra-se, em primeiro lugar, em **manutenção planeada** e **manutenção não planeada**.

A Figura 2.2 apresenta os tipos de manutenção existentes:

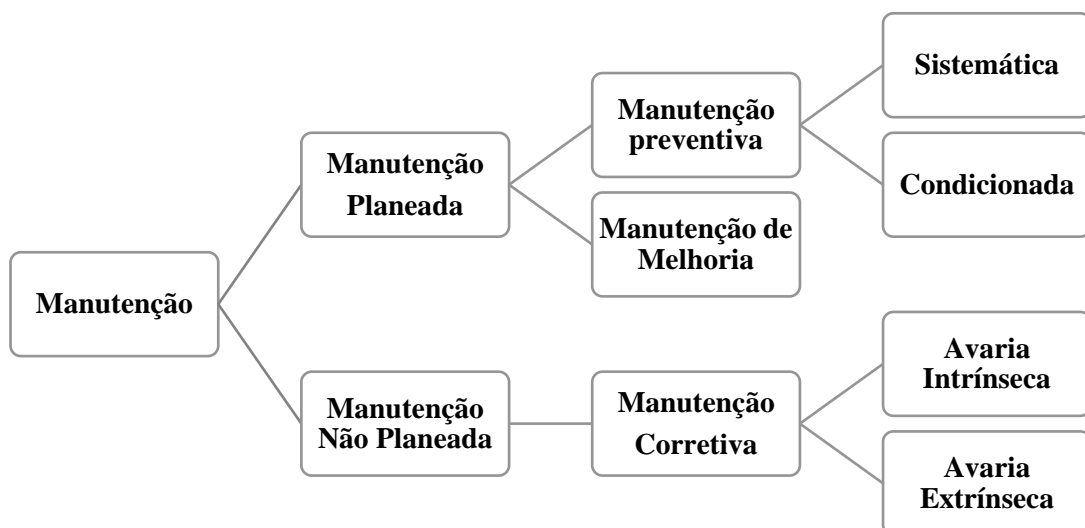


Figura 2.2-Os Tipos de Manutenção

(adaptado de Cabral , 2006)

Por outras palavras, a primeira é a manutenção que se faz *á priori*, a segunda é a manutenção que se faz *á posteriori*, ou seja, faz-se manutenção antes de uma avaria/falha ocorrer ou faz-se manutenção após uma avaria/falha ocorrer, respetivamente.

A manutenção planeada, como se pode ver na Figura 2.2, divide-se em **manutenção preventiva** e **manutenção de melhoria**.

A manutenção preventiva é “efetuada em intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem”, segundo Cabral (Cabral, 2006).

A manutenção preventiva, que por sua vez se refere à prevenção de falhas, pode ser feita através de dois tipos de manutenção: **a manutenção sistemática** e **manutenção condicionada**.

A manutenção sistemática de acordo com Cabral (Cabral, 2006) “é a manutenção preventiva executada a intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de funcionamento, sem controlo prévio do estado do bem”.

A manutenção condicionada “é a manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações que daí decorrentes”, segundo Cabral (Cabral, 2006).

Relativamente à manutenção de melhoria, que se encontra dentro da manutenção planeada, como se pode visualizar na Figura 2.2, segundo Cabral (Cabral, 2006), esta manutenção “é um estilo de manutenção assumido e estimulado nos tempos de hoje, destinado a melhorar o desempenho do equipamento no seu contexto; uma espécie de passo em frente em relação à manutenção condicionada”.

No que respeita à manutenção corretiva, esta “é a manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor o bem, num estado em que possa realizar uma função requerida”, em conformidade com Cabral (Cabral, 2006).

Dependendo do tipo de manutenção os objetivos devem ser mensuráveis e consistentes com a política de manutenção em causa.

2.4. TPM

A filosofia *Lean* foca-se na eliminação de desperdícios, centralizando-se em ações que trazem valor acrescentado ao produto. No entanto, o que está na base de qualquer organização é o seu equipamento. É necessário através da manutenção garantir a disponibilidade do equipamento e o seu bom funcionamento, condição necessária para assegurar a implementação da filosofia *Lean*. A ferramenta TPM (*Total Productive Maintenance*), ou em português Manutenção Produtiva Total, garante-nos isto.

2.4.1. Definição TPM

A ideia central desta metodologia é a aplicação da manutenção como uma atividade vital para o negócio, de modo a alcançar a eficácia dos processos através de zero defeitos, zero paragens e zero acidentes. Segundo Bhadury (2000), o TPM é uma ferramenta de manutenção que otimiza a eficiência do equipamento, elimina avarias e promove a manutenção autónoma pelos operadores através das atividades e objetivos diários.

Para atingir os objetivos do TPM implementam-se 8 atividades, que se designam por “os 8 pilares de sustentação do TPM”. O que acontece no mundo empresarial é que muitas organizações negligenciam os pilares e consequentemente o TPM desmorona.

2.4.2. Implementação do TPM

Para a implementação com sucesso do TPM é necessário seguir três passos:

- Maximizar a eficácia do equipamento através da otimização da disponibilidade, da performance e qualidade dos produtos.
- Estabelecer estratégias de manutenção preventiva para todo o ciclo de vida do equipamento
- Planeamento de plano de ação que envolve todos os departamentos da organização.

2.5. Objetivos da Manutenção e da Gestão da Manutenção

De acordo com Ferreira (Ferreira, 1998), os objetivos gerais de manutenção são:

- Garantir que os equipamentos, as máquinas e as ferramentas estejam em condições de pleno funcionamento;
- Assegurar uma produção normal;
- Certificar a qualidade dos produtos;
- Prevenir possíveis falhas;

A Figura 2.3 ilustra os três principais objetivos da gestão da manutenção, (Navas, 2014):

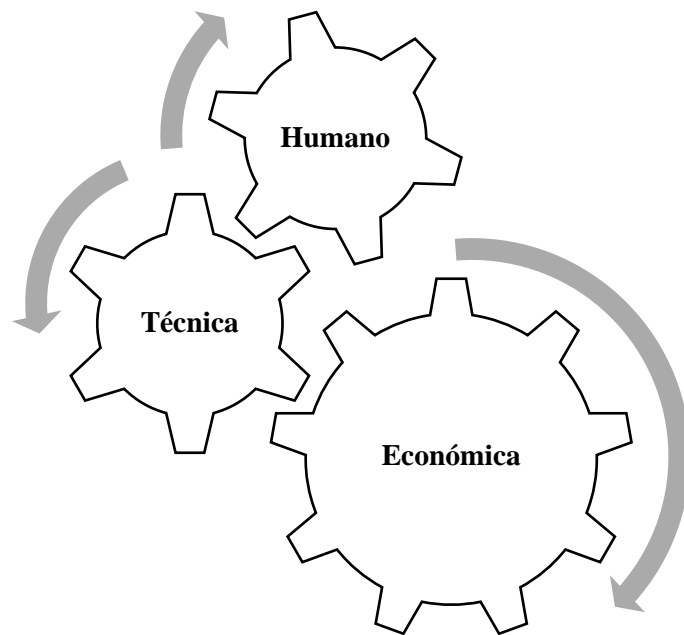


Figura 2.3- Os Objetivos da Manutenção

(adaptado de Navas, 2014)

Humano: Segurança, condições de trabalho e proteção do meio ambiente;

Técnico: Disponibilidade e durabilidade dos equipamentos;

Económico: Menor custo de exploração, menor custo de falha e economia energética;

2.6. Tipos de Falhas

Uma falha pode ser do **tipo parcial** ou do tipo **completo** (AFNOR, 2014):

- A falha parcial caracteriza-se por uma alteração pelo qual um determinado bem executa uma função requerida.
- A falha completa assinala-se quando ocorre a cessação da função requerida pelo bem.

A Figura 2.4 apresenta os possíveis tipos de falha, segundo AFNOR (AFNOR, 2014):

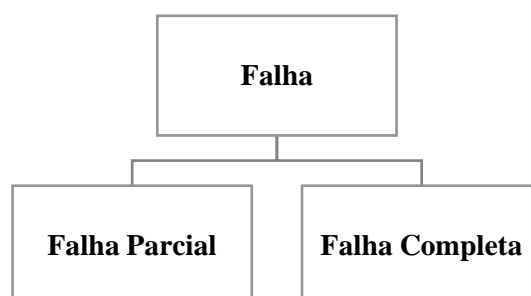


Figura 2.4- Tipos de Falhas

2.7. Tipos de Avarias

Existem dois tipos de avarias, em concordância com Cabral (Cabral, 2006). Estas podem ser:

Intrínsecas- derivados a fatores internos como, tubo rompido, rolamento gripado entre outros;

Extrínsecas- derivados a fatores externos como, acidentes, má operação, entre outros.

2.8. Níveis de Manutenção

Segundo a AFNOR (<http://www.afnor.org>), existem cinco níveis de manutenção:

1º Nível: representa as afinações simples e a substituição de elementos acessíveis sem desmontagem do equipamento. Responsável: operador

2º Nível: representa as reparações através da substituição de elementos normalizados. Responsável: operador e técnico especializado.

3º Nível: representa a identificação e diagnóstico de avarias, reparações simples. Responsável: equipa especializado/equipa de manutenção.

4º Nível: representa trabalhos importantes de manutenção corretiva ou preventiva. Responsável: equipa liderada por especialista.

5º Nível: renovação ou reconstrução de equipamentos. Responsável: equipa multidisciplinar.

2.9. Custos de Manutenção

Nos dias de hoje, é cada vez maior a preocupação das empresas no que concerne à temática dos custos.

A manutenção não pode continuar a ser vista unicamente como geradora de custos, mas sim, também como uma fonte de investimento. Assim, como qualquer investimento feito do qual se tenciona obter lucro ou proveito, a manutenção contrapesa com os seus custos em troca de benefícios diretos ou indiretos de acordo com o Ministério da Segurança Social do Trabalho, MSST, (MSST, 2007).

É fundamental ter o conhecimento dos custos ligados à manutenção para que seja feita uma análise correta dos mesmos. Existem dois tipos de custos envolvidos (MSST, 2007):

- Custos de não-manutenção;
- Custos de manutenção;

Os **custos de não-manutenção** são os mais difíceis de materializar. São exemplos destes custos, as falhas nos equipamentos, máquinas paradas, homens parados, que resultam numa perda de produção, perdas de encomendas, entre outros, de acordo com MSST (MSST, 2007).

Os **custos de manutenção** situam-se aproximadamente num intervalo entre os 4 e os 5 % do valor líquido das vendas, o que equivale em termos de custo final dos produtos cerca de 15 a 40 % desse custo, dependendo da indústria em questão, segundo MSST (MSST, 2007).

Segundo o MSST (MSST, 2007), os custos de manutenção dividem-se ainda em 3 classes de custos distintas:

- Custos diretos;
- Custos indiretos;
- Custos especiais;

Os **custos diretos** são, por exemplo, custos da mão-de-obra direta, custos de materiais, custos de peças de reserva, custos de amortização de equipamentos usados na manutenção, custos de subcontratação entre outros.

Os **custos indiretos** são, por exemplo, custos administrativos, custos de armazenamento de *stocks*, custos de manutenção, custos de formação entre outros.

Os **custos especiais** são, por exemplo, a percentagem das amortizações e a percentagem de despesas diversas.

Dentro de uma empresa, o grande desafio da política de manutenção centra-se na tentativa de encontrar um ponto de equilíbrio ótimo entre os custos de manutenção e os custos da perda de produção, combinando estes dois por forma a garantir uma disponibilidade do equipamento, de acordo com MSST (MSST, 2007).

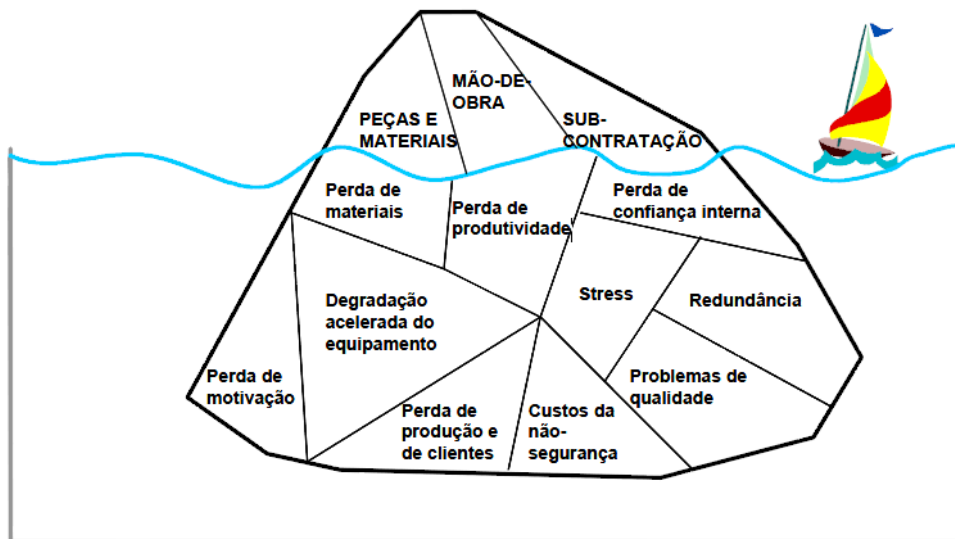


Figura 2.5-"Iceberg" dos Custos

(adaptado de MSST, 2007)

A Figura 2.5 representa o “Iceberg” dos custos de manutenção:

De acordo com o “iceberg” dos custos, podemos constatar que os custos de manutenção associados aos aspetos visíveis, ou seja, apenas à parte de cima do “iceberg” são os custos de peças e materiais, da mão-de-obra e de subcontratação. Representam aproximadamente 20% dos custos totais de manutenção. Os restantes custos estão associados aos aspetos invisíveis, ou seja, apenas à parte de baixo do “iceberg” e representam cerca de 80% dos custos totais da manutenção, de acordo com MSST (MSST, 2007).

2.10. Normas da Manutenção

A manutenção contém um conjunto variado de normas, nomeadamente:

NP EN 13306 (2007)- Terminologia da manutenção:

- Norma que descreve a definição de termos e conceitos utilizados na manutenção.

NP EN 13460 (2009)- Documentação da manutenção:

- Norma que descreve a definição de documentos mestres, sejam eles de suporte escrito ou eletrónico e os respetivos requisitos.

NP EN 13269 (2007)– Instruções para a preparação de contratos de manutenção:

- Norma que descreve a definição dos aspetos que devem estar presentes num documento de contrato de manutenção.

NP EN 15341 (2009)– Indicadores de manutenção (KPI's):

- Norma que descreve os indicadores de manutenção.

2.11. Indicadores de Desempenho da Manutenção

De acordo com Assis (Assis, 2004) os indicadores da manutenção são os seguintes:

- MTBF- Média de Tempos entre avarias;
- MTTR- Média de Tempos de reparação;
- MWT- Média de Tempos de espera;
- TA- Taxa de avarias;
- D- Disponibilidade;

O **MTBF** (*Mean Time Between Failures*) é um indicador que expressa o tempo médio entre as avarias ou seja, o tempo médio de bom funcionamento. É um parâmetro de fiabilidade, de acordo com Assis (Assis, 2011).

O **MTTR** (*Mean Time to Repair*) é um indicador que expressa o tempo médio de reparação. É um parâmetro de manutenibilidade, (Assis, 2011).

O **MTW** (*Mean Time Waiting*) é um indicador que expressa o tempo médio de espera, por outras palavras, significa tempo de espera de atendimento de pedidos para a reparação de avarias/falhas num dado período de tempo, (Assis, 2011).

A **TA** representa o número de avarias/falhas por unidade de utilização, (Assis, 2011).

A **D** define a probabilidade de um determinado equipamento num determinado instante garantir a função para a qual foi produzido, de acordo com Didelet (Didelet et al, 2003).

Os indicadores, as fórmulas matemáticas encontram-se resumidos na Tabela 2.1:

Tabela 2.1-Indicadores e Respetivas Fórmulas Métricas

(Adaptado de Cabral, 2006)

Fórmula matemática	Legenda
$MTBF = \sum \frac{TFi}{n^{\circ}avarias}$	TFi – Tempos de funcionamento de um determinado período;
$MTTR = \sum \frac{TRi}{n^{\circ}avarias}$	TRi – Tempos utilizados nas reparações;
$MTW = \sum \frac{TEi}{n^{\circ}avarias}$	TEi – Tempo de espera;
$TA = \frac{n^{\circ}avarias}{TF} * 1000$	TF – Tempo total de funcionamento num determinado período;
$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR + MWT}$	MTBF – Tempo médio entre avarias; MTTR – Tempo médio entre avarias; MWT – Tempo médio de espera;

2.11. Método Ipinza

De acordo com AEP (Bastos, 2000), o método Ipinza é baseado numa avaliação feita através de pontuação. O método Ipinza foi o selecionado para avaliar a necessidade de se efetuar manutenção preventiva nos equipamentos do Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa.

A Tabela 2.2 ilustra o método Ipinza:

Tabela 2.2-Método Ipinza

(AEP, 2000)

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	By-Pass	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos		

Uma vez analisado cada aspeto acima mencionado e escolhido qual a condição mais apropriada são somados todos os pontos. De seguida, com base nos pontos adquiridos, é determinado o tipo de manutenção a aplicar, como se pode verificar na Tabela 2.3. Contudo, é muito importante não deixar de mencionar que a decisão tomada deverá sempre ter em conta a elevada subjetividade existente. Existem, no entanto, outros aspetos a considerar, nomeadamente: os custos, isto porque nem sempre é mais eficiente praticar manutenção preventiva do que manutenção corretiva; a falta de dados, o que pode influenciar a escolha da condição entre outros aspetos.

A escolha do tipo de manutenção a aplicar é dada com base na pontuação como se pode ver na Tabela 2.3:

Tabela 2.3-Classificação do Método Ipinza

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

3. O Banco Alimentar Contra a Fome

3.1. História

De acordo com o *site* oficial do Banco Alimentar Contra a Fome- B.A.C.F (<http://www.bancoalimentar.pt>):

- Em 1967, Jonh Van Hengel fundou o primeiro *Food Bank* em Phoenix, no Arizona, dando origem a um movimento que hoje se encontra presente em 6 continentes.
- Em 1984, esta ideia foi trazida e implementada na Europa tendo sido criados, em França e na Bélgica os primeiros Bancos Alimentares Contra a Fome.
- No ano de 1990, José Vaz Pinto teve a iniciativa de criar o primeiro Banco Alimentar Contra a Fome em Portugal.

A Federação Portuguesa dos Bancos Alimentares Contra a Fome foi constituída em 23 de Fevereiro de 1999, com o intuito de garantir, proteger e verificar a missão e os valores, assim como, harmonizar e coordenar os procedimentos e as práticas dos vários Bancos Alimentares Contra a Fome.

3.2. Missão, Visão e Valores

A Missão do Banco Alimentar centra-se na luta contra todo o desperdício readquirindo os excedentes alimentares para que estes possam ser entregues a quem tenha carências alimentares, recorrendo a voluntários, sejam eles pessoas ou empresas, que se associem a esta causa, segundo B.A.C.F (<http://www.bancoalimentar.pt>).

A Visão é assegurar que todos os Homens no Mundo tenham garantido o direito à alimentação, de acordo com o *site* oficial do Banco Alimentar Contra a Fome.

Valores como a Dádiva e a Partilha definem o espírito que norteia todas as relações que se vão estabelecer entre os Bancos Alimentares e todos os participantes. Estes valores devem estar presentes no dia-a-dia de quem trabalha nesta causa.

"Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente que lhe assegure a si e à sua família, a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda aos serviços sociais necessários" (Excerto do artigo 25º da Declaração Universal dos Direitos do Homem).

Os Bancos Alimentares adotam um conjunto de princípios e doutrinas, como por exemplo, os princípios da dádiva e da partilha, na luta contra o desperdício de produtos alimentares e

na sua repartição pelas pessoas mais necessitadas, feitas através de instituições de solidariedade.

A Figura 3.1 apresenta um conjunto de palavras que melhor descrevem o Banco Alimentar Contra a Fome:

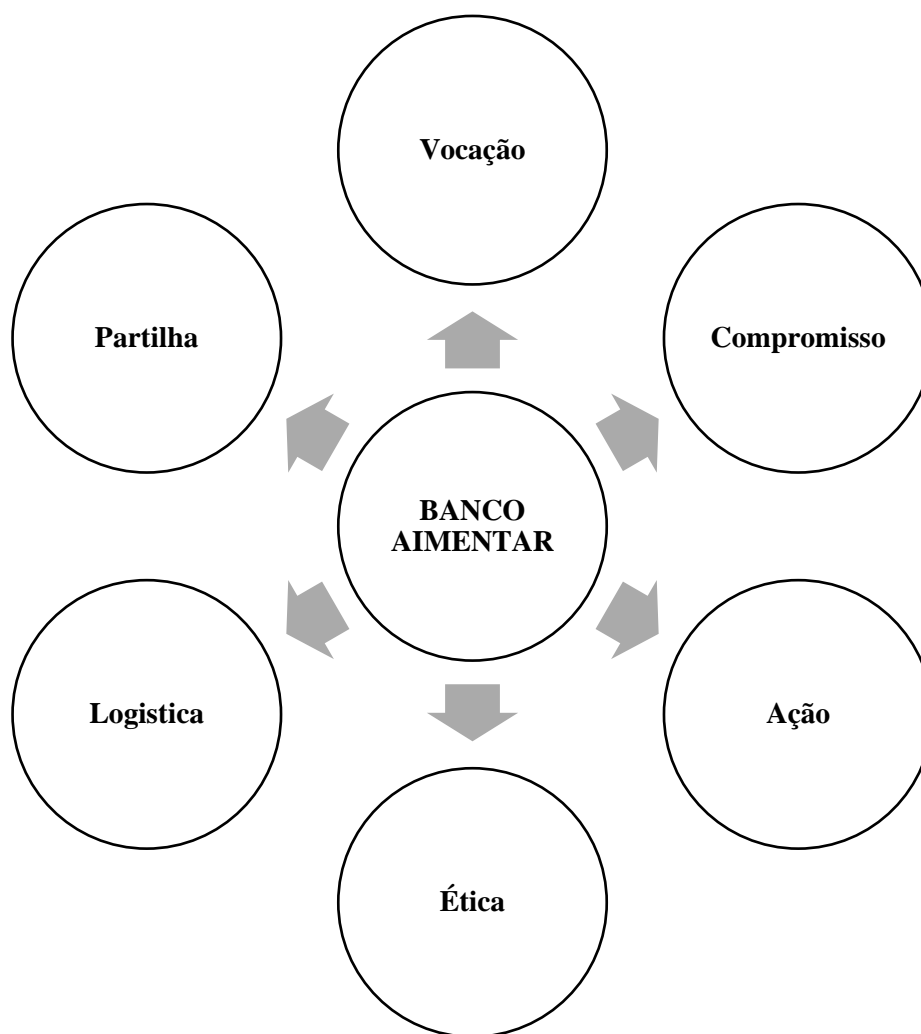


Figura 3.1-Conceitos que Definem o Banco Alimentar Contra a Fome

(adaptada de B.A.C.F., 2014)

Os Bancos Alimentares são instituições particulares de solidariedade social que têm como objetivo lutar contra o desperdício de produtos alimentares, possibilitando a distribuição, de uma forma gratuita às pessoas carenciadas.

A ação do Banco Alimentar Contra a Fome assenta na partilha, no voluntariado, na gratuidade, na dádiva e no mecenato. Assim, os Bancos Alimentares que hoje se encontram

em funcionamento, angariam, repartem e distribuem várias dezenas de milhares de toneladas de produtos alimentares durante todo o ano às instituições. Desta forma, as instituições são as responsáveis por realizar a distribuição de refeições e cabazes de alimentos a pessoas carenciadas, adaptado do B.A.C.F. (<http://www.bancoalimentar.pt>).

Face às elevadas quantidades de produtos alimentares que os Bancos diariamente manuseiam, é inevitável que haja uma organização logística profissional para:

- A recolha e o encaminhamento de produtos alimentares;
- A sua triagem e armazenagem;
- O controlo de qualidade;
- Rede de frio;

O principal objetivo do Banco Alimentar é “evitar o desperdício de alimentos fazendo-os chegar às pessoas que têm fome”. O Banco Alimentar recebe todo o tipo de alimentos, qualquer que seja a sua qualidade ou a origem. Os alimentos são recolhidos localmente e a nível nacional, nunca descuidando as normas de higiene e segurança alimentar, adaptado do B.A.C.F. (<http://www.bancoalimentar.pt>).

Os Bancos Alimentares têm, ao longo de todo o ano, sob a sua responsabilidade a distribuição dos alimentos pelas instituições de solidariedade com atividade em Portugal. Os Bancos Alimentares têm ainda o compromisso de acompanhar e partilhar as ações das instituições na luta contra a exclusão social.

Cada Banco Alimentar possui acordos com as instituições de solidariedade da sua região face às características próprias de atuação. Toda a ajuda alimentar que se proporciona é feita da maneira que melhor se adapta às necessidades identificadas. Desta forma, são elaborados cabazes de produtos alimentares, refeições confeccionadas que são servidas, por exemplo, nos lares ou nas creches, refeições que são entregues aos sem-abrigo entre outras.

Os Bancos Alimentares são instituições não-governamentais, apolíticas e não confessionais. Têm como princípio praticar uma gestão transparente que executa regras estritas e idênticas para todos os Bancos Alimentares.

Conforme o B.A.C.F. (<http://www.bancoalimentar.pt>) exceto nalguns casos, todos os serviços do Banco Alimentar são executados e chefiados por voluntários. Existem 6 comissões:

- Comissão de Abastecimento;

- Comissão de Voluntários;
- Comissão de Distribuição;
- Comissão Administrativa e Financeira;
- Comissão Técnica;
- Comissão de Imagem e Relações Públicas;

De acordo com os princípios e valores apresentados no *site* oficial, o Banco Alimentar recusa o primado do dinheiro. O seu aferramento assenta numa “lógica de promoção de solidariedade ativa e responsável”, segundo B.A.C.F (<http://www.bancoalimentar.pt>). Os Bancos Alimentares tencionam colocar-se ao serviço dos que realmente precisam, sem receberem em troca.

3.3. O Abastecimento no Banco Alimentar Contra a Fome

Os Bancos Alimentares recebem produtos alimentares de todo o tipo e toda a qualidade. Estes são oferecidos por empresas e particulares, como por exemplo, os excedentes de produção da indústria agroalimentar, os produtos com embalagens danificadas, os produtos cujo prazo de validade esteja quase a terminar e ainda produtos da intervenção da União Europeia. Acrescentam-se ainda, os produtos que são oferecidos por particulares nas campanhas de recolha de alimentos efetuados nas superfícies comerciais, a partir do B.A.C.F. (<http://www.bancoalimentar.pt>).

Existem alimentos oferecidos que para poderem ser consumidos exigem processos de transformação, é o exemplo, do leite por embalar ou a fruta a granel. Embora, estas operações de transformação impliquem um custo de embalagem e acondicionamento, não alteram a gratuidade do produto.

Os Bancos Alimentares são constituídos por voluntários e associações de inspiração humana e espirituais diferentes. Todos os participantes podem ter convicções, ideias e credos diferentes, sem que este facto afete a solidariedade.

Como Pode uma Instituição Receber Alimentos?

Para uma instituição poder receber produtos alimentares tem de se candidatar em primeiro lugar. De seguida, a mesma será visitada e avaliada. Uma vez que estejam reunidas todas as condições e se se justificar, é então celebrado um acordo de abastecimento gratuito de produtos alimentares com o Banco Alimentar Contra a Fome da região. O público a quem o Banco Alimentar presta apoio é muito heterógeno, assim como os serviços prestados são variados, segundo B.A.C.F. (<http://www.bancoalimentar.pt>).

O princípio da gratuidade é reafirmado no acordo no que diz respeito às entregas dos alimentos às instituições. Contudo, na relação instituição/pessoas apoiadas deverá existir uma contribuição dos beneficiários que pode traduzir-se num pagamento em dinheiro que deve ser mínimo.

3.4. Produtos Recebidos no Banco Alimentar Contra a Fome

A Figura 3.2 apresenta evolução anual em toneladas dos produtos recebidos pelo conjunto dos Bancos Alimentares em atividade em Portugal.

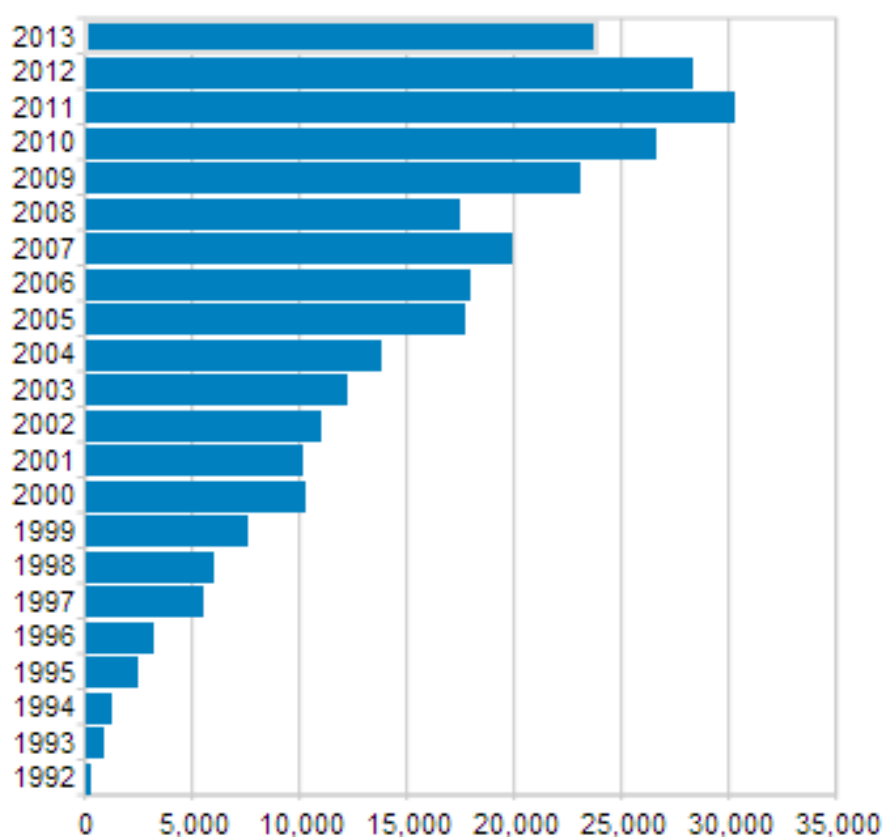


Figura 3.2-Produtos Recebidos por Ano

(adaptado de B.A.C.F, 2014)

Como se pode ver na Figura 3.2, a quantidade dos produtos recebidos cresceu muito nos últimos anos. Em especial entre o ano de 2009 a 2012. No ano 2013 verificou-se um decréscimo dos produtos oferecidos.

3.5. Instituições Apoiadas pelo Banco Alimentar Contra a Fome

A Figura 3.3 apresenta evolução anual das instituições beneficiárias dos Bancos Alimentares em Portugal.

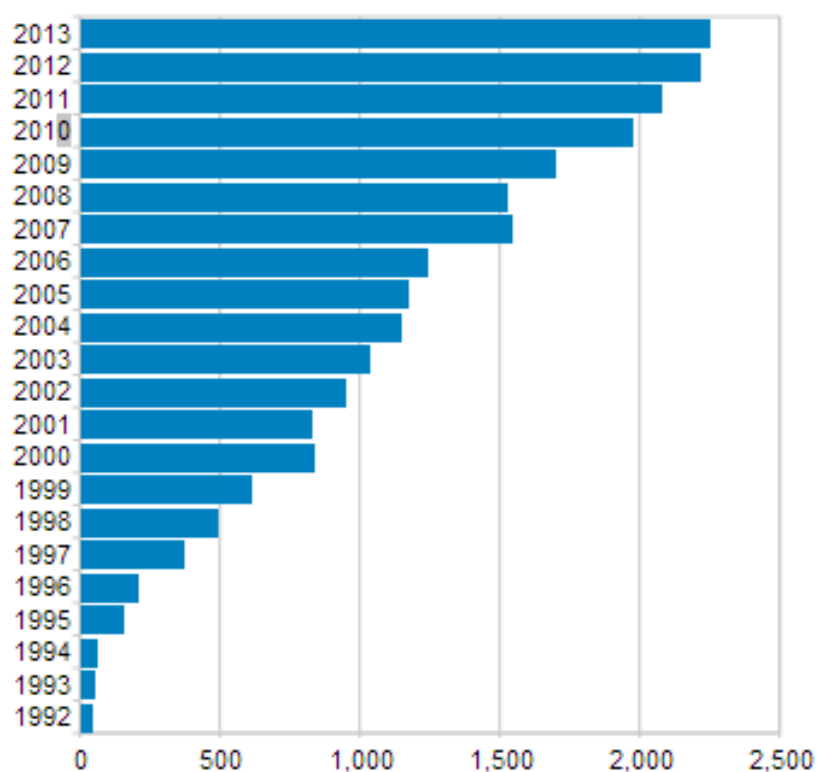


Figura 3.3-Instituições Apoiadas por Ano

(adaptado de B.A.C.F, 2014)

Com este gráfico torna-se evidente que o número de instituições beneficiárias pelo Banco Alimentar Contra a Fome tem vindo a crescer desde 1992, como se pode verificar na Figura 3.3.

4. O *Layout* e os Equipamentos do Banco Alimentar Contra a Fome

4.1. O *Layout* das Instalações

O Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa é composto por dois armazéns, o A e o B. No

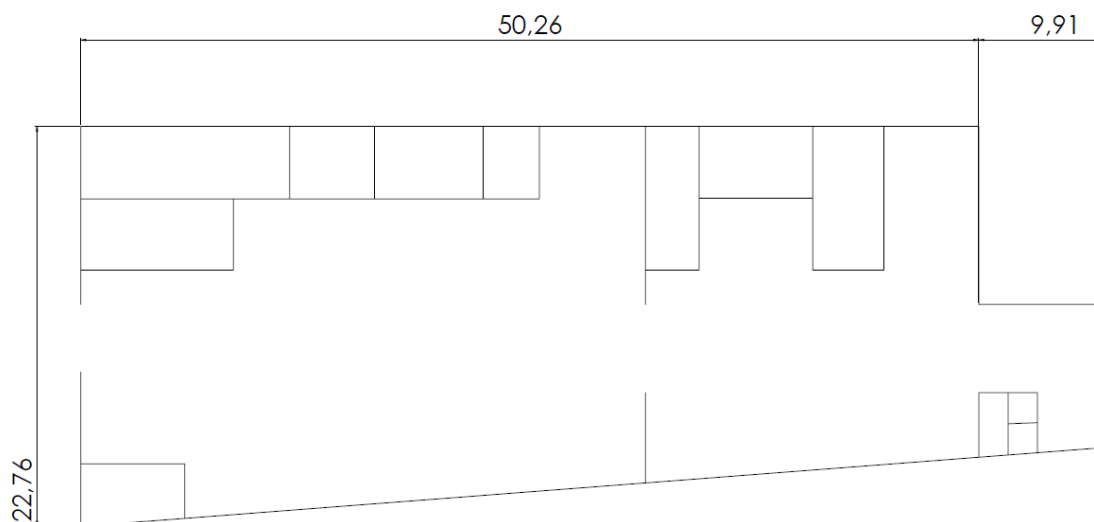


Figura 4.1-Layout do Armazém A

(imagem adaptada de B.A.C.F., 2000)

âmbito da dissertação apenas foi utilizado o armazém central, ou seja, o armazém A.A Figura 4.1 apresenta de uma forma simplificada o *layout* do armazém central:

O armazém tem uma área total de aproximadamente 1 036 m².

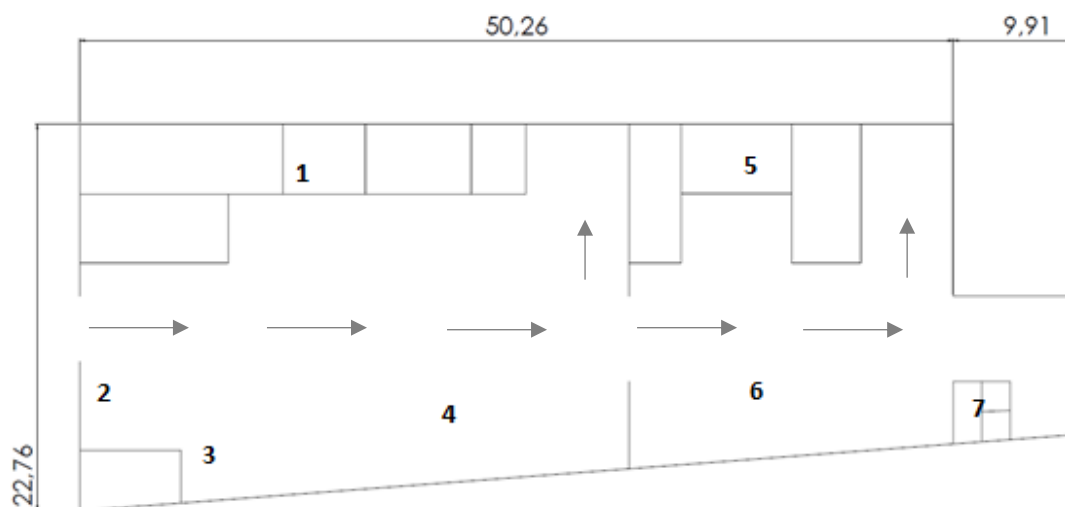


Figura 4.2-Identificação das Zonas do Armazém A

(imagem adaptada de B.A.C.F., 2000)

O armazém central está dividido em duas secções, a primeira secção é constituída pelas zonas:

- 1- Zona dos escritórios;
- 2- Zona das balanças industriais;
- 3- Zona de armazenamento dos equipamentos e máquinas móveis (máquinas de lavar o chão, das máquinas de lavar a pressão e das máquinas varredoras/aspiradoras entre outras);
- 4- Zona de armazenamento dos alimentos I;

A segunda secção é constituída pelas zonas:

- 5- Zona de refrigeração (câmaras de frio e câmaras de congelação);
- 6- Zona de armazenamento de alimentos II;
- 7- Zona de arquivo e sala de computadores;

Os operadores circulam com os porta-paletes e os empilhadores dentro do armazém seguindo a sua trajetória de forma organizada.

Os veículos automóveis e o empilhador a gasolina encontram-se no exterior do armazém central por questões de segurança.

4.2. Os Equipamentos e as Máquinas Existentes

O Banco Alimentar recebe toda a quantidade e todo o tipo de alimentos, neste sentido, o B.A.C.F. dispõe de um armazém em Alcântara composto por uma enorme variedade de equipamentos e máquinas, de acordo com B.A.C.F., (B.A.C.F., 2014).

No ANEXO A estão apresentados em lista todos os equipamentos existentes no Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa referentes ao ano 2014.

As Figuras 4.3, 4.4 e 4.5 contêm as imagens de alguns dos equipamentos e máquinas existentes no Banco Alimentar Contra a Fome sediado em Lisboa, a título de exemplo.

Na Figura 4.3 encontram-se as seguintes figuras: figura a é a câmara de congelação, a figura b é a câmara de refrigeração, a figura c é a balança pequena e a figura d é a balança industrial:



(a)- Câmara de Congelação; (b)- Câmara de Refrigeração; (c)- Balança Pequena;

(d)- Balança Industrial

Figura 4.3-Equipamentos do Banco Alimentar Parte 1

Na Figura 4.4 encontram-se as seguintes figuras: figura a é o porta-paletes, a figura b é a máquina varredora-aspiradora, a figura c é a enroladora de paletes e a figura d é o empilhador:



(a)- Porta-Paletes; (b)- Máquina Varredora-Aspiradora; (c)- Enroladora de Paletes;

(d)- Empilhador;

Figura 4.4-Equipamentos do Banco Alimentar Parte 2

Na Figura 4.5 encontram-se as seguintes figuras: figura a é empilhador a gasolina, a figura b é empilhador a gasolina (parte de trás), a figura c é a máquina de lavar a pressão e a figura d é o porta paletes com balança:



a)-Empilhador a Gasolina; (b)- Empilhador a Gasolina (parte de trás); (c)- Máquina de Lavar a Pressão;

(d)- Porta-Paletes com Balança;

Figura 4.5-Equipamentos do Banco Alimentar Parte 3

5. Análise Crítica das Atuais Atividades de Manutenção no Banco Alimentar Contra a Fome

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho- A.E.S.S.T, (<https://osha.europa.eu/pt/copyright>), a manutenção é uma mais-valia para a empresa. A prática de uma manutenção regular é essencial para a segurança e fiabilidade dos equipamentos, das máquinas e do ambiente do trabalho.

No Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa é praticada a manutenção do tipo preventiva e corretiva. As atividades de manutenção preventiva estão à responsabilidade de empresas especializadas. As atividades de manutenção corretiva estão sob a responsabilidade do Banco Alimentar de Lisboa e em situações mais complexas sob a responsabilidade dos fabricantes.

5.1. Atividades de Manutenção Preventiva

No Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa existem contratos de manutenção com empresas especializadas para alguns equipamentos e máquinas.

De acordo com Didelet (Didelet et al, 2003), um exemplo típico de uma tarefa de extrema importância realizada em regime de manutenção preventiva é a operação de lubrificação. Esta operação engloba as tarefas como a mudança de óleo e as rotinas de lubrificação. No B. A.C.F. de Lisboa existem alguns equipamentos e máquinas que não apresentam um plano de manutenção preventivo. Tendo em consideração que o Banco tem uma grande quantidade de equipamentos nas suas instalações, um plano de manutenção preventiva, é imprescindível para assim garantir que os equipamentos e as máquinas mantenham as suas condições de pleno funcionamento.

O Banco Alimentar de Lisboa possui um contrato de manutenção preventiva com a empresa Toyota Caetano Portugal S.A e com a empresa Linde Material Handling Ibérica, S.A. que têm sob a sua responsabilidade os porta-paletes.

Os alarmes pertencem à empresa Securitas que se encarrega de efetuar tanto a manutenção preventiva como a manutenção corretiva.

Para os automóveis as atividades de manutenção preventiva são realizadas numa oficina perto das instalações do Banco Alimentar Contra a Fome, em Lisboa.

Todavia, existem alguns procedimentos de manutenção que devem ser levados em consideração pelos operadores. Só assim é que se consegue garantir o pleno funcionamento,

assim como, prevenir prováveis falha ou quebras dos elementos dos equipamentos ou máquinas, segundo AFNOR (AFNOR, 2014)

5.2. Atividades de Manutenção Corretiva

Como anteriormente referido, a manutenção corretiva “é a manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria” segundo Cabral (Cabral, 2006). Neste sentido, sempre que o operador detetar uma falha ou uma avaria num equipamento, o mesmo deve reportar ao responsável do armazém que por sua vez tomará as devidas precauções.

Uma vez detetada uma avaria, o responsável pelo armazém tem o compromisso de gerir todas as operações de manutenção. Mediante o equipamento e o tipo da avaria existem procedimentos diferentes. Numa primeira fase, o equipamento é encaminhado para uma “pequena oficina” dentro das instalações do B.A.C.F de Lisboa. Contudo, se não for possível a reparação do equipamento, o mesmo será encaminhado para o fabricante.

No Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa não é preenchido nenhum documento que registe e descreva o tipo de avaria ou falha, a lista de material necessário, a mão-de-obra necessária à reparação do equipamento, os custos entre outras informações importantes. Exceto para os alarmes e para os porta-paletes que têm um serviço de manutenção especializado.

6. Proposta de Melhoria para o Serviço de Manutenção

No seguimento da análise feita no capítulo anterior conclui-se que a gestão da manutenção necessita de ser melhorada. Foi decidido criar uma sistematização das atividades de manutenção assim como, a elaboração de um plano de manutenção preventiva para os equipamentos e máquinas do B.A.C.F de Lisboa.

As propostas que se apresentam englobam os seguintes elementos:

1. Codificação dos equipamentos e máquinas;
2. Criação e/ou melhoria da documentação da manutenção:
 - 2.1. Cadernos de máquinas:
 - Ficha técnica;
 - Relatório de trabalhos;
 - Histórico de manutenção;
 - Reservas;
 - Diversos;
 - 2.2. Ordens de trabalho;
3. Plano de Manutenção Preventiva:
 - 3.1. Seleção dos equipamentos alvo de manutenção preventiva;
 - 3.2. Ações de Manutenção Preventiva;
4. Resumo do funcionamento das fichas e procedimentos necessários

6.1. Codificação dos Equipamentos e das Máquinas

Para a implementação de um sistema de controlo de manutenção é necessário, em primeiro lugar, identificar os equipamentos e máquinas da forma mais conveniente e simples possível, segundo Kardec (Kardec et al, 2001).

O primeiro passo é a identificação dos equipamentos, criando um código para todos os equipamentos e máquinas. Todavia, é necessário analisar se existem apenas equipamentos fixos, ou apenas equipamentos móveis ou dos dois tipos.

Neste sentido, juntamente com a equipa do B.A.C.F de Lisboa foi efetuada uma análise detalhada acerca dos equipamentos e máquinas. Concluiu-se que os equipamentos são maioritariamente móveis. Foram propostas duas soluções para a codificação dos equipamentos. A primeira solução está explicada nos próximos capítulos em maior pormenor. A segunda solução está apresentada no ANEXO B.

Na primeira solução a codificação dos equipamentos não entram em linha de conta com o *layout* do armazém, enquanto a segunda solução (ver ANEXO B), considera os equipamentos móveis e os equipamentos fixos distribuídos pelo armazém. As duas soluções foram apresentadas à equipa que com base na sua experiência, escolheu adotar a primeira solução.

Neste sentido, será exposto de forma detalhada todo o raciocínio inerente à codificação dos equipamentos relativamente à primeira solução.

Desta forma, o código é constituído por 2 partes distintas, como se pode verificar na Tabela 6.1:

Tabela 6.1-Proposta de Codificação

Subcódigo 1	Subcódigo 2
--------------------	--------------------

6.1.1. Subcódigo 1

O subcódigo 1 é criado pelas iniciais de cada letra de cada tipo de equipamento ou máquina. Em seguida encontra-se um exemplo na Tabela 6.2:

Tabela 6.2-Exemplo do Subcódigo 1

Equipamento	Subcódigo 1
Câmara de Congelação	CCONG

A Tabela 6.3 apresenta o subcódigo 1 para um exemplo de cada tipo de equipamento:

Tabela 6.3-Subcódigo 1 Para um Exemplo de cada Tipo de Equipamento

Equipamento	Subcódigo 1
Câmara de Congelação	CCONG
Câmara de Frio	CFRIO
Balança	BALAN
Porta-Paletes com balança	PPCBA
Porta-Paletes Manuais	PPMAN
Empilhador Elétrico	EMPEL
Empilhador Gasolina	EMPGA
Automóveis	AUTOM
Máquina Varredora/Aspiradora	MVARR
Máquina Lavar a Pressão	MLAVA
Máquina Enroladora de Paletes	MENRO
Máquina de Lavar Chão	MLACH

6.1.2. Subcódigo 2

O subcódigo 2 corresponde a um número que é atribuído de forma sequencial. Em seguida na Tabela 6.4 encontra-se um exemplo:

Tabela 6.4-Exemplo do Subcódigo 2

Equipamento	Subcódigo 2
Câmara de Congelação	CCONG 01
Câmara de Frio (72 m ³)	CFRIO 01
Câmara de Frio (120 m ³)	CFRIO 02

Em suma, a codificação dos equipamentos e máquinas é composto pelo subcódigo 1 e subcódigo 2. Desta forma, no ANEXO C encontra-se a tabela que contém a codificação completa de todos os equipamentos do Banco Alimentar Contra a Fome.

6.2. Criação e/ou Melhoria da Documentação da Manutenção:

6.2.1. Caderno de Máquinas

Segundo Didelet (Didelet et al, 2003), um caderno de máquinas é um dossiê ou ficheiro constituído por vários documentos importantes de um determinado equipamento ou máquina. Este tem como objetivo primordial facilitar a consulta e tornar acessível toda a informação sobre o equipamento e/ou máquina. Um caderno de máquinas é geralmente composto por vários documentos, nomeadamente, a especificação, o histórico, as reservas, as instruções de manutenção, os desenhos, os subequipamentos e diversos.

Atendendo que as divisões de um caderno de máquinas poderão variar de empresa para empresa, neste sentido, o caderno de máquinas proposto é composto pelos seguintes documentos:

- Ficha técnica;
- Relatório de trabalhos;
- Histórico de manutenção;
- Reservas;
- Diversos;

No entanto, é relevante ter em consideração que a maior parte dos equipamentos pertencentes ao Banco Alimentar Contra a Fome não só são oferecidos, como também têm algum uso o que dificultou a obtenção de informação importante. Face à inexistência da maior parte dos documentos devido à enorme dificuldade de entrar em contacto com os fabricantes dos equipamentos ou máquinas, em consequência da inexistência de qualquer livro/caderno de instruções dos equipamentos ou máquinas e devido também à idade avançada de alguns dos equipamentos, forçosamente não se conseguiram obter algumas informações importantes, como por exemplo, os desenhos, os subequipamentos e algumas especificações técnicas.

De uma forma geral, para todas as empresas, é importante a existência de um sistema informático, pois só assim é que é possível harmonizar todos os processos. O recurso a um sistema informático traz muitas vantagens à empresa, pois permite identificar de uma forma muito clara todos os serviços, todos os recursos existentes, o tempo necessário à execução de uma tarefa, o custo associado entre outros.

6.2.1.1. Ficha Técnica

As fichas técnicas são compostas pelas características administrativas e técnicas dos equipamentos ou máquinas.

Foi decidido com base nas boas práticas da manutenção e mediante as necessidades da organização que a ficha reúna somente as características administrativas dos equipamentos e ou máquinas.

No ANEXO D encontram-se as fichas técnicas devidamente preenchidas de todos os equipamentos e máquinas alvo de um plano de manutenção. Futuramente serão feitas as fichas para os restantes equipamentos.

A Tabela 6.5 ilustra a ficha técnica proposta:

Tabela 6.5-Ficha Técnica Proposta

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	
Designação	
Marca	
Modelo	
Matrícula	
Representante	
Morada	
Telefone	
Contactar	
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	
Peso do equipamento	
Tensão	
Potência elétrica	
Dimensões	

A Tabela 6.5 ilustra o modelo da ficha técnica proposta. Contudo, é importante mencionar que a ficha técnica pode variar dependendo do equipamento ou máquina, ou seja, cada equipamento tem as suas próprias características técnicas. Neste sentido, os campos de preenchimento da ficha técnica foram ajustados mediante o tipo de equipamento ou máquina.

De acordo com Didelet (Didelet et al, 2003), o relatório de trabalhos é um documento integrante do sistema de gestão da manutenção destinado a recolher informação real sobre a manutenção realizada.

6.2.1.2. Relatórios de Trabalhos

Todavia, este documento deve ser solicitado apenas quando necessário. Os elementos mais importantes nos relatórios de trabalhos são os que apresentam um contributo positivo para futuras melhorias do desempenho do equipamento ou máquina, segundo (Didelet et al, 2003).

A partir de Didelet (Didelet et al, 2003), para se obter o melhor formato adequado do relatório de trabalhos existem três aspetos importantes que devem ser refletidos, nomeadamente:

- Qual a informação necessária para se efetuar a gestão da manutenção?
- Qual é o objetivo?
- Qual é a melhor forma de obter a informação?

Desta forma é possível captar apenas o essencial e eliminar o menos importante. Neste sentido, o relatório de trabalhos deve conter:

- Tipo de trabalho de acordo com a designação corrente na empresa;
- Tipo de manutenção em que se enquadra; corretiva, preventiva sistemática, etc.;
- Confirmação da realização e entidade responsável;
- Registo de tempo de funcionamento (horas, Km, número de peças produzidas);
- Pedido de trabalhos, número;
- Data e hora do pedido de trabalhos;
- Data e hora do início do trabalho;
- Data e hora do fim do trabalho;
- Descrição dos trabalhos realizados;
- Mão-de-obra utilizada;
- Custo da mão-de-obra;
- Peças e materiais aplicados;
- Custo das peças e materiais;
- Serviços utilizados;
- Custo dos serviços;
- Sintoma da avaria;

- Causa da avaria;
- Ação futura.

6.2.1.3. Histórico de Manutenção

Segundo Didelet (Didelet et al, 2003), um histórico de manutenção é um arquivo que se encontra organizado de forma cronológica, realizado para cada equipamento/máquina e contém toda a informação referente à manutenção e à situação operacional.

O histórico de manutenção deve ser um documento sucinto e sistemático, pois só assim é que permite um controlo eficaz da manutenção.

No Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa não existe qualquer tipo de registo histórico de manutenção, neste sentido, foi criado um documento para ser preenchido a partir de agora denominado como o histórico de manutenção.

Os campos de informação do histórico são:

- Data de realização;
- Tipo de trabalho, isto é, sistemático, curativo entre outros;
- Descrição do trabalho realizado;
- Duração intervenção;
- Duração da mão-de-obra;
- Custo da mão-de-obra;
- Custo dos materiais;
- Custo dos serviços;
- Custo total;

A informação extraída de um histórico de manutenção é importante e aproveitável. Um histórico de manutenção fornece uma quantidade de informações úteis na prevenção de falhas, impedindo em algumas situações que a mesma aconteça. Isto só é possível se o histórico de manutenção for devidamente preenchido e acompanhado.

Desta forma a Figura 6.1, apresenta o histórico de manutenção proposto:

Histórico de Manutenção		De:---/---/----- a ---/---/-----	
Código		Equipamento	
Data		Tipo de Manutenção	
Descrição			
Duração da intervenção		Duração da mão-de-obra	
Custo da mão-de-obra		Custo dos materiais	
Custo dos serviços		Custo total	
Ação			
Data		Tipo de Manutenção	
Descrição			
Duração da intervenção		Duração da mão-de-obra	
Custo da mão-de-obra		Custo dos materiais	
Custo dos serviços		Custo total	
Ação			
Data		Tipo de Manutenção	
Descrição			
Duração da intervenção		Duração da mão-de-obra	
Custo da mão-de-obra		Custo dos materiais	
Custo dos serviços		Custo total	
Ação			

Figura 6.1-Histórico de Manutenção Proposto

6.2.1.4. Reservas

Dos contactos mantidos com a equipa técnica verificou-se a falta de interesse do *stock* mínimo para a maior parte dos componentes. Como anteriormente mencionado, é importante ter a consciência que algumas das ações exigem conhecimento técnico ou material específico que é difícil obter no Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa.

Foram selecionadas ações simples e ambiciosamente de baixo custo. É importante reforçar que se trata de uma organização social sem fins lucrativos. O Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa é que decide juntamente com a sua equipa, que ou quais reservas é que serão uteis e necessárias ter nas suas instalações.

6.2.2. Ordens de Trabalho

Todo o programa de manutenção necessita de ser registado para uma possível supervisão ou avaliação. Neste sentido, para que seja possível efetuar um trabalho de manutenção, seja do tipo preventiva ou corretiva, será necessário solicitar uma ordem de trabalho.

Segundo Didelet (Didelet et al, 2003), uma ordem de trabalho, OT, é um documento que serve para divulgar à área de intervenção técnica a necessidade de realização do trabalho, fornecendo neste sentido as instruções necessárias para a sua execução.

A ordem de trabalho tem o objetivo de agregar importantes informações como o registo dos recursos utilizados, a mão-de-obra, os materiais, os serviços e os respetivos custos associados.

A OT deverá permitir também o registo do diagnóstico de condição e o preenchimento de sugestões para ações futuras.

Desta forma, de acordo com Didelet (Didelet et al, 2003), uma OT é composta por vários campos de informação, nomeadamente:

- Informações gerais:
 - Pelo Número (sequencial);
 - Código do equipamento;
 - Nome do equipamento;
 - Data;
 - Hora,
 - Tarefa;
 - Tipo de trabalho (preventivo, corretivo);

- Entidade (externa ou interna);
- Tempo estimado;
- Informações importantes (responder apenas no caso em que se aplique):
 - O equipamento funciona (sim ou não);
 - Temperatura adequada (sim ou não);
 - Se respondeu não: (temperatura elevada ou temperatura baixa);
 - Sinais de óleo no chão (sim ou não);
 - Ruído anormal (sim ou não);
- Classificação quanto ao grau de urgência:
 - Muito urgente;
 - Pouco urgente;
 - Nada urgente;
- Classificação quanto ao grau de criticidade:
 - Muito crítico;
 - Pouco crítico;
 - Nada crítico;
- Preparação do trabalho (descrição das tarefas a realizar);
- Mão-de-obra planeada;
- Materiais necessários;
- Ferramentas necessárias;
- Serviços;
- Custo total;

De seguida apresenta-se na Figura 6.2 a ordem de trabalho proposta:

Ordem de Trabalho				Nº:
Código		Equipamento		
Marca		Modelo		
Data		Hora		
Tarefa				
Tipo de trabalho		Entidade		
Tempo estimado				
Informações importantes (Caso se aplique)				
O equipamento funciona?	Sim		Não	
Temperatura adequada?	Sim		Não	
Se respondeu não	Temp. Elevada		Temp. Baixa	
Sinais de óleo no chão?	Sim		Não	
Ruído anormal?	Sim		Não	
Classificação				
Grau de Urgência		Grau de Criticidade		
Muito Urgente	<div></div>	Muito Crítico	<div></div>	
Pouco Urgente	<div></div>	Pouco Crítico	<div></div>	
Nada Urgente	<div></div>	Nada Crítico	<div></div>	
Preparação do Trabalho				
Mão-de-Obra Planeada				
Materiais				
Ferramentas				
Serviços				
Custo total				

Figura 6.2-Ordem de Trabalho

6.3. Plano de Manutenção Preventiva

6.3.1. Seleção dos Equipamentos e Máquinas para o Plano de Manutenção Preventiva

O Banco Alimentar Contra a Fome sediado em Lisboa possui um vasto número de equipamentos e máquinas, neste sentido foi necessário selecionar um conjunto de equipamentos e máquinas para o plano de manutenção preventiva a implementar.

Segundo Viana (Viana, 2002), é aconselhável que se opte preliminarmente por uma implementação progressiva de um plano de manutenção devido a constrangimentos de ordem técnica, económica entre outros.

É importante não deixar de mencionar que um processo de manutenção preventiva nos equipamentos deve ser apenas realizado naqueles cujo funcionamento em ótimas condições seja decisivo para a empresa. Sendo assim torna-se imprescindível que seja efetuada uma análise do seu valor, caso contrário será um desperdício de recursos humanos e económicos.

Como supramencionado foi escolhido o método Ipinza para se determinar quais os equipamentos e máquinas alvo de um plano de manutenção preventiva. De acordo AEP (Bastos, 2000) o método Ipinza é baseado numa avaliação de vários parâmetros ou características que com base numa determinada condição assumem um determinado “peso” (pontuação). De seguida será explicado em maior detalhe.

Face à sua elevada subjetividade, o método foi aplicado aos equipamentos e máquinas do Banco Alimentar Contra a Fome em conjunto com a equipa do B.A.C.F. de Lisboa e com a Professora Doutora Helena Navas.

Considerando o facto de o B.A.C.F de Lisboa possuir um vasto conjunto de equipamentos, concluiu-se (em conjunto com a equipa do Banco Alimentar de Lisboa e a com a Professora Doutora Helena Navas) por primeiramente se optar por escolher um equipamento de cada “família” e aplicar o método Ipinza, com base nas Tabela 2.2 e a Tabela 2.3 anteriormente apresentadas.

A Tabela 6.6 apresenta os equipamentos e máquinas selecionados para a aplicação do método Ipinza:

Tabela 6.6-Equipamentos e Máquinas Selecionados para a Aplicação do Método Ipinza

Legenda	Código	Equipamento
Equi. de frio	CCONG.01	Câmara de Congelação
	CFRIO.01	Câmara de Frio (72 m ³)
Equi. de pesagem	BALAN.06	Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
Equi. Empilhador	EMPEL.01	Empilhadora Elétrico Hyster - Modelo J1.60XMT
	EMPGA.01	Empilhadora Gasolina Toyota - Modelo 42-6FGF
Equi. Porta Paletes	PPMAN.07	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 26FDF18
Automóvel	AUTOM.04	Mercedes Benz - Modelo Sprinter Chassis 516CDI
Máq. Varredora/ Aspiradora	MVARR.01	Varredora/ Aspiradora - Modelo Dulevo 700 EH
Máq. de Lavar a pressão	MLAVA.01	Máquina Lavar Pressão - Modelo K'ARCHER 720 MX
Máq. de Enrolador de Paletes	MENRO.01	Enroladora de Paletes Siat - Modelo SCHEMA Elétrico C13-59 PRG9
Máq. lavar o chão	MLACH.02	Máquina Lavar Chão CHARRIOT CS24

Foi criado um ficheiro *Excel* para cada equipamento acima mencionado, e neste sentido, foi aplicado o método Ipinza. De seguida são apresentados e explicados todos os procedimentos realizados do método Ipinza aplicado ao Porta-Paletes manual (PPMAN.07), como exemplo.

Os resultados para os restantes equipamentos e máquinas encontram-se em resumo na Tabela 6.9.

Tendo em consideração as Tabelas 2.2 e 2.3 apresentadas anteriormente obtém-se para o equipamento Porta-Paletes manual os seguintes resultados:

Tabela 6.7-Método Ipinza aplicado ao Porta-Paletes Manual

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor- Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simplex	2 pontos
	By-Pass	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	8	

Desta forma, o número total de pontos é 8.tendo em consideração a Tabela 6.7 resulta:

Tabela 6.8-Resultado do Método Ipinza para o Porta-Paletes Manual

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

Após analisar a Tabela 6.9, conclui-se que é “conveniente” à aplicação de manutenção corretiva. Todavia, é necessário ter em conta que este método é bastante subjetivo. Em particular, ter em consideração a ausência de qualquer dado estatístico ou a disponibilidade dos equipamentos. A decisão deverá sempre ponderar os custos associados.

No ANEXO E encontra-se o estudo realizado para os restantes equipamentos.

Em suma, apresentam-se de seguida na Tabela 6.9 os resultados da aplicação do método Ipinza nos equipamentos previamente seleccionados:

Tabela 6.9-Resultados da Aplicação do Método Ipinza

Equipamento	N.º de Pontos	Estado	Aplicar
CCONG 01	11	Conveniente	M. Corretiva
CFRIO 01	9	Conveniente	M. Corretiva
BALAN 06	17	Importante	M. Preventiva
EMPEL 01	12	Conveniente	M. Corretiva
EMPGA 01	14	Importante	M. Preventiva
PPMAN 07	8	Conveniente	M. Corretiva
AUTOM 04	12	Conveniente	M. Corretiva
MAVARR 01	7	Conveniente	M. Corretiva
MLAVAR 01	7	Conveniente	M. Corretiva
MENRO 01	9	Conveniente	M. Corretiva
MLACH 01	8	Conveniente	M. Corretiva

Neste sentido, mediante os resultados obtidos, foi determinado quais os equipamentos e máquinas que necessitam um plano de manutenção preventiva.

Contudo, como se pode observar na Tabela 6.8, só as balanças industriais e as empilhadoras a gasolina é que necessitam de um plano de manutenção preventiva. Para os restantes equipamentos apenas é “conveniente” a manutenção corretiva.

Mediante este resultado, foi decidido que seria desenvolvido um plano de manutenção preventiva para cada um dos equipamentos acima mencionados. Neste sentido, tendo um plano para um exemplo de cada tipo de equipamento futuramente será mais fácil estender os

procedimentos aos restantes. Todas as decisões tomadas devem ser tomadas de acordo com a política da organização.

Os fabricantes dos respetivos equipamentos foram contactados na tentativa de pedir conselhos e exemplos de algumas das práticas mais recorrentes de manutenção preventiva dos mesmos. Nalguns casos obtiveram-se resultados positivos noutros nem tanto.

6.3.2. Ações de Manutenção Preventiva

Face à análise efetuada nos capítulos anteriores, em especial destaque no capítulo 5, foi imperioso criar um plano de manutenção preventiva de raiz para todos os equipamentos/máquinas.

Por não existir qualquer registo de informação ou manuais de instruções que fornecessem informações importantes, foi necessário efetuar uma análise detalhada para cada equipamento. Esta análise foi efetuada em conjunto com a equipa do B.A.C.F. e com a Professora Doutora Helena Navas.

Foram determinadas todas as ações de manutenção preventiva necessárias para cada equipamento ou máquina. A Tabela 6.10 apresenta os campos de preenchimento que foram escolhidos para o plano de manutenção preventiva. Desta forma, têm-se: o código do equipamento, as ações preventivas necessárias, a periodicidade e o responsável:

Tabela 6.10-Campos de Preenchimento do Plano de Manutenção Preventiva

Código	Designação	Periodicidade	Responsável
--------	------------	---------------	-------------

Face à inexistência de livros de instruções, manuais de manutenção, guias entre outros, bem como, devido à dificuldade de contactar os próprios fabricantes foi necessário adaptar algumas ações de manutenção de equipamentos semelhantes.

Outra nota importante consiste no número de ações de manutenção por equipamento, ou seja, existem equipamentos, como é o exemplo do veículo automóvel ou da máquina varredora/ aspiradora que têm um número mais elevado de práticas de manutenção do que por exemplo a balança industrial.

É de notar que todas as ações propostas de manutenção preventiva devem ser registadas na folha de registo da manutenção preventiva. Exceto as ações de manutenção preventiva diárias (apenas se alguma das atividades diárias assim o exigirem, como por exemplo, a reposição de óleo. Nestes casos deverão ser registadas).

De seguida a Figura 6.3 ilustra a folha de registo de manutenção que deve ser preenchida sempre que praticarem as tarefas que assim o exigirem. O preenchimento desta ficha tem como objetivo a obtenção de um maior número de dados e registos de informação sobre os equipamentos e máquinas. Este documento deve ser guardado juntamente com todos os outros documentos acima mencionados.

Folha de Registo de Manutenção Preventiva			
Código		Equipamento	
Data		Periodicidade	
Responsável			
Atividades			
Observações			
Data		Periodicidade	
Responsável			
Atividades			
Observações			
Data		Periodicidade	
Responsável			
Atividades			
Observações			

Figura 6.3-Folha de Registo de Manutenção Diária Proposta

Foram sugeridas ações de manutenção preventiva para todos os equipamentos e máquinas, no entanto, algumas das ações exigem conhecimento técnico ou material específico que é difícil obter no Banco Alimentar Contra a Fome. Neste sentido, é imperioso balancear os prós e os contras, decidindo assim o que será mais vantajoso para o Banco Alimentar. Cabe à equipa seleccionar quais as ações de manutenção que serão realizadas nas instalações do Banco Alimentar de Lisboa desde que as mesmas garantam a boa gestão da manutenção.

Nos próximos subcapítulos serão apresentadas as propostas das ações de manutenção preventiva, juntamente com a periodicidade e o respetivo responsável para os equipamentos e máquinas seleccionados.

6.3.2.1. Ações de Manutenção Preventiva para a Balança Industrial

A Tabela 6.11 apresenta as ações de manutenção preventiva seleccionadas para a balança industrial, BALAN 06:

Tabela 6.11-Exemplo de Ações de Manutenção para BALAN 06

BALAN 06		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar a integridade de todos os cabos de ligação entre o terminal de pesagem e a plataforma	Trimestral	Operador
Verificar o nivelamento da plataforma e ajustar os pés necessários	Trimestral	Operador
Verificar se os 4 pés da plataforma estão bem assentes e se o tabuleiro não balança em nenhum sentido	Trimestral	Operador
Retirar os parafusos do soalho da plataforma, e retirar o soalho da plataforma	Trimestral	Operador
Colocar uma massa conhecida na plataforma	Trimestral	Serviço Externo
Limpeza geral	Anual	Operador
Calibração	Anual	Serviço Externo

Como se pode verificar na Tabela 6.11 estão descritas as ações de manutenção relativamente à Balança Industrial. Estas ações de manutenção foram fornecidas pela empresa que produz estes equipamentos.

Analisando a tabela concluiu-se que a periodicidade das ações é essencialmente trimestral, exceto a limpeza geral e a calibração que são anuais.

O operador é o responsável pela realização de cinco tarefas, sendo que quatro delas são trimestrais e uma anual. É ainda necessário a colaboração de equipas especializadas (serviço externo) para a realização de duas tarefas, sendo que uma é trimestral e a outra é anual.

Desta forma, o operador deve verificar trimestralmente: a integridade de todos os cabos de ligação entre o terminal de pesagem e a plataforma, garantindo neste sentido, que não se encontram cortes visíveis ou outros sinais de deterioração; se os quatro pés da plataforma estão bem assentes e se o tabuleiro não balança em nenhum sentido; o nivelamento da plataforma e ajustar se necessário os pés e por último tirar os parafusos do soalho da plataforma e retirar a plataforma, procedendo à limpeza no interior da mesma.

A equipa especializada deve ser contratada para colocar uma massa (kg) de peso conhecido (quanto mais próximo de 1/3 do máximo melhor, neste caso 500kg) e verificar se o peso é igual nos quatro cantos da plataforma, se tal não acontecer é necessário corrigir os desvios.

Anualmente deverá ser realizada uma limpeza geral e uma calibração.

6.3.2.2. Ações de Manutenção Preventiva para o Empilhador Elétrico

A Tabela 6.12 apresenta as ações de manutenção preventiva seleccionadas para o empilhador elétrico, EMPEL 01:

Tabela 6.12-Exemplo de Ações de Manutenção para EMPEL 01

EMPEL 01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar o estado dos travões	Diária	Operador
Verificar a existência de óleo hidráulico debaixo do empilhador	Diária	Operador
Verificar o funcionamento suave dos travões	Diária	Operador

Tabela 6.12-(Continuação)

Verificar a eficácia do travão de mão	Diária	Operador
Verificar o bom estado das correntes de sujeição	Diária	Operador
Verificar o óleo hidráulico	Diária	Operador
Verificar o movimento suave do volante	Diária	Operador
Verificar o desgaste das rodas	Diária	Operador
Verificar a integridade e a simetria das forquilha em relação ao eixo	Diária	Operador
Verificar o estado do tabuleiro porta-forquilha e dos elementos mecânicos do mastro	Diária	Operador
Verificar o funcionamento suave e o movimento constante de cada circuito hidráulico	Diária	Operador
Verificar o funcionamento da luz intermitente e da sirene de marcha atrás	Diária	Operador
Verificar a buzina	Diária	Operador
Verificação e limpeza das baterias	Diária	Operador
Verificar todos os órgãos de segurança	Mensal	Operador
Verificar conexões soltas	Semestral	Operador
Lubrificar eixo de direção	Semestral	Operador
Lubrificar pedais, alavancas, trilhos do assento, cabos, ligações e dobradiças	Semestral	Operador
Lubrificar rolamentos e rodas de direção	Semestral	Operador
Verificar a integridade das soldaduras	Semestral	Operador
Medir a deformação da estrutura	Semestral	Operador
Limpeza geral	Anual	Operador
Mudar o filtro e o óleo Hidráulico	Anual	Serviço Externo

Como se pode verificar na Tabela 6.12 estão descritas as ações de manutenção relativamente ao empilhador elétrico. Estas ações de manutenção foram adquiridas através de manuais de instruções de empilhadores elétricos semelhantes e através do *Forklit Owens Manual e Safety Check 2nd Edition, Man, Machine and Environment*, (http://www.gillisons.com/pdfs/forklift_manual.pdf).

Analisando a tabela observa-se que existe um conjunto elevado de tarefas a serem realizadas diariamente pelos operadores. Existem também algumas ações semestrais, uma ação mensal e uma ação anual.

O operador é o responsável por diariamente efetuar, sempre com o equipamento vazio as seguintes ações: verificar o estado dos travões, verificar a ausência de óleo hidráulico debaixo do empilhador, verificar o funcionamento suave dos travões, verificar a eficácia do travão de mão, verificar o bom estado das correntes de sujeição, verificar o óleo hidráulico, verificar o movimento suave do volante, verificar o desgaste das rodas, verificar a integridade das forquilha em relação ao eixo, verificar o estado do tabuleiro porta-forquilha e dos elementos mecânicos do mastro, verificar o funcionamento suave e o movimento constante de cada circuito hidráulico, verificar e limpar as baterias, verificar o funcionamento correto da luz intermitente e da sirene de marcha atrás e por último verificar a buzina.

Como mencionado anteriormente, as ações de manutenção preventiva que sejam realizadas diariamente devem ser registadas nas folhas de observação.

Mensalmente o operador deve verificar todos os órgãos de segurança, garantindo os limites de segurança.

Semestralmente o operador deve verificar a existência de alguma conexão solta, realizar a lubrificação do eixo de direção, efetuar a lubrificação (caso seja necessário) dos pedais, alavancas, trilhos do assento, ligações e dobradiças, os rolamentos e as rodas de direção. O operador deve medir o desgaste das correntes de acionamento das forquilha e por último verificar visualmente a integridade das soldaduras.

Anualmente o operador deve efetuar a medição da deformação da estrutura e realizar uma limpeza geral. A mudança do filtro e do óleo hidráulico deve ser elaborada por uma equipa especializada, uma vez que o B.A.C.F. de Lisboa não tem condições para fazer.

Informações sobre a lubrificação:

Lubrificar eixo de direção- Deve ser utilizada uma graxa multiuso com uma percentagem entre 2 a 4 % de Bisulfeto de Molibdênio.

Lubrificar pedais, alavancas, trilhos do assento, cabos, ligações e dobradiças- Deve ser utilizada uma graxa multiuso com uma percentagem entre 2 a 4 % de Bisulfeto de Molibdênio.

Lubrificar rolamentos e rodas de direção- Deve ser utilizada uma graxa multiuso com uma percentagem entre 2 a 4 % de Bisulfeto de Molibdênio.

6.3.2.3. Ações de Manutenção Preventiva para o Empilhador a Gasolina

A Tabela 6.13 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para o empilhador a gasolina, EMPGA 01: *Tabela 6.13-Exemplo de Ações de Manutenção para EMPAG 01*

EMPAG 01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar nível do depósito de combustível	Diária	Operador
Revistar o nível da água de refrigeração do motor	Diária	Operador
Verificar o estado dos travões	Diária	Operador
Verificar a ausência de óleo hidráulico debaixo do empilhador	Diária	Operador
Verificar o funcionamento suave dos travões	Diária	Operador
Verificar a eficácia do travão de mão	Diária	Operador
Verificar o bom estado das correntes de sujeição	Diária	Operador
Verificar o óleo do motor e o óleo do hidráulico	Diária	Operador
Verificar o movimento suave do volante	Diária	Operador
Verificar o desgaste das rodas	Diária	Operador
Verificar a integridade e a simetria das forquilha em relação ao eixo	Diária	Operador

Tabela 6.13-(Continuação)

Verificar o estado do tabuleiro porta-forklifts e dos elementos mecânicos do mastro	Diária	Operador
Verificar o funcionamento suave e o movimento constante de cada circuito hidráulico	Diária	Operador
Verificar o funcionamento da luz intermitente e da sirene de marcha atrás	Diária	Operador
Verificar a buzina	Diária	Operador
Verificação do estado do motor (Indicador)	Mensal	Operador
Verificar todos os órgãos de segurança	Mensal	Operador
Mudar o filtro e óleo do motor	Mensal	Serviço Externo
Mudança do filtro do ar e efetuar a sua limpeza	Semestral	Serviço Externo
Medir o desgaste das correntes de acionamento das forquilha	Semestral	Operador
Verificar visualmente a integridade das soldaduras	Semestral	Operador
Lubrificar eixo de direção	Semestral	Operador
Lubrificar pedais, alavancas, trilhos do assento, cabos, ligações e dobradiças	Semestral	Operador
Lubrificar rolamentos e rodas de direção	Semestral	Operador
Verificar conexões soltas	Semestral	Operador
Medir a deformação da estrutura	Anual	Operador
Limpeza geral	Anual	Operador
Mudar o filtro e o óleo Hidráulico	Anual	Serviço Externo

Como se pode verificar na Tabela 6.13 estão descritas as ações de manutenção relativamente ao empilhador a gasolina. Estas ações de manutenção, assim como as

anteriores, foram adquiridas através de manuais de instruções de empilhadores a gasolina semelhantes e através do *Forklit Owens Manual e Safety Check 2nd Edition, Man, Machine and Environment*, (http://www.gillisons.com/pdfs/forklift_manual.pdf).

Desta forma, as conclusões que se retiram da análise tabela são semelhantes às conclusões anteriores.

Analogamente, existe um conjunto elevado de tarefas diárias para serem realizadas pelos operadores, sete ações semestrais, duas ações mensais e uma ação anual.

O operador é o responsável por realizar diariamente, sempre com o equipamento vazio, as seguintes operações: verificar o nível de combustível, verificar o nível da água de refrigeração do motor, verificar o estado dos travões, verificar a ausência de óleo hidráulico debaixo do empilhador, verificar o funcionamento suave dos travões, verificar a eficácia do travão de mão, verificar o bom estado das correntes de sujeição, verificar o óleo do motor e o óleo hidráulico, verificar o movimento suave do volante, verificar o desgaste das rodas, verificar a integridade das forquilha em relação ao eixo, verificar o estado do tabuleiro porta-forquilha e dos elementos mecânicos do mastro, verificar o funcionamento suave e o movimento constante de cada circuito hidráulico, verificar o funcionamento correto da luz intermitente e da sirene de marcha atrás e por último verificar a buzina.

Todas as ações de carácter diário devem ser registadas nas folhas de observações.

O operador mensalmente deve verificar todos os órgãos de segurança, garantindo neste sentido, que tudo se encontra dentro dos limites de segurança, o operador deve realizar uma avaliação do estado do motor através do registo da quantidade de combustível abastecido e as horas de funcionamento (ou os km percorridos). Esta avaliação poderá funcionar com um indicador de deterioração do estado do motor e neste sentido saber se será necessário efetuar uma revisão na oficina. O filtro e óleo do motor devem ser mudados por uma equipa externa.

Semestralmente o operador deve verificar a existência de alguma conexão solta, deve realizar a lubrificação do eixo de direção, deve efetuar a lubrificação (caso seja necessário) dos pedais, alavancas, trilhos do assento, ligações e dobradiças, dos rolamentos e das rodas de direção. O operador deve medir o desgaste das correntes de acionamento das forquilha e verificar visualmente a integridade das soldaduras. Deve ser contratada uma equipa especializada para efetuar a mudança do filtro de ar e efetuar a sua limpeza.

Deve ser efetuada a medição da deformação da estrutura e deve ser realizada uma limpeza geral, uma vez por ano, pelo operador.

Informações sobre a lubrificação:

Lubrificar eixo de direção- Deve ser utilizada uma graxa multiuso com uma percentagem entre 2 a 4 % de Bisulfeto de Molibdênio.

Lubrificar pedais, alavancas, trilhos do assento, cabos, ligações e dobradiças- Deve ser utilizada uma graxa multiuso com uma percentagem entre 2 a 4 % de Bisulfeto de Molibdênio.

Lubrificar rolamentos e rodas de direção- Deve ser utilizada uma graxa multiuso com uma percentagem entre 2 a 4 % de Bisulfeto de Molibdênio.

6.3.2.4. Ações de Manutenção Preventiva para o Porta-Paletes Manual

A Tabela 6.14 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para o porta-paletes, PPMAN 01:

Tabela 6.14-Exemplo de Ações de Manutenção para PPMAN 07

PPMAN.07		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificação visual do estado geral do Porta-Paletes	Diária	Operador
Verificação do funcionamento do indicador de peso	Diária	Operador
Verificação de fugas na bomba	Diária	Operador
Verificação dos rodízios e das rodas	Diária	Operador
Verificar todos os órgãos de segurança	Mensal	Operador
Lubrificação das rodas	Mensal	Operador
Verificação do nível do óleo	Semestral	Operador
Verificar conexões soltas	Semestral	Operador
Limpeza geral	Anual	Operador

Como se pode verificar na Tabela 6.14, estão descritas as ações de manutenção relativamente ao porta-paletes. Estas ações de manutenção foram fornecidas pela empresa que fornece estes equipamentos. Os dados relativamente aos óleos foram dados pelos fabricantes.

O operador é o responsável pelas ações de manutenção preventiva para o porta-paletes.

O operador deve diariamente: verificar o estado do porta-paletes, verificar o funcionamento do indicador de peso (isto é, colocar uma massa conhecida e garantir que o peso está correto), verificar a existência de fugas bomba (cilindro hidráulico) e por último verificar os rodízios e as rodas.

O operador mensalmente deve verificar todos os órgãos de segurança. O Técnico tem a responsabilidade de efetuar a lubrificação das rodas, com um óleo à base de silicone, com a periodicidade mensal.

Semestralmente, o operador deve verificar o nível do óleo e repor se necessário, tendo sempre o cuidado de usar apenas óleo hidráulico. O operador deve ainda verificar semestralmente a existências de conexões soltas.

Anualmente, o operador deve realizar uma limpeza geral ao equipamento.

Informações sobre a lubrificação:

Lubrificações das rodas- As rodas devem ser obrigatoriamente lubrificadas com óleo à base de silicone com a periodicidade de um mês.

Verificar o nível do óleo- Verificar o nível de óleo a cada 6 meses e repor se necessário.

6.3.2.5. Ações de Manutenção Preventiva para a Câmara de Congelação

A Tabela 6.15 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para a câmara de congelação, CCONG 01:

Tabela 6.15-Exemplo de Ações de Manutenção para CCONG 01

CCONG.01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar a existência de óleo no chão	Diária	Operador
Verificar existência de água no chão	Diária	Operador
Verificar conexões soltas	Semestral	Operador
Verificar se as paredes do equipamento se encontram em bom estado	Semestral	Operador
Verificar se as borrachas da tampa do equipamento se encontram em bom estado	Semestral	Operador
Verificar a iluminação	Semestral	Operador
Verificar a existência de odores estranhos	Semestral	Operador
Verificar os termômetros	Anual	Operador
Verificar o quadro de alimentação e limpar	Anual	Operador
Verificar as ligações elétricas	Anual	Operador
Verificar a as ligações elétricas	Anual	Operador

Como se pode verificar na Tabela 6.15, estão descritas as ações de manutenção relativamente à câmara de congelação. Estas ações de manutenção foram fornecidas pela empresa que fornece estes equipamentos.

Com base no raciocínio anterior, concluiu-se que existem duas ações de manutenção que devem ser realizadas diariamente pelo operador, a verificação da existência quer de óleo quer de água. Estas ações devem ser verificadas pelo operador e registadas diariamente nas folhas de observação.

Por outro lado, existem seis tarefas que devem ser realizadas semestralmente pelo operador, tais como, a verificação de conexões, a verificação das paredes do equipamento (que serve para garantir que as mesmas se encontram em bom estado), a verificação das borrachas da tampa do equipamento (que serve para garantir que as mesmas se encontram em bom estado), a verificação da iluminação e por fim a verificação da existência de odores

estranhos. No entanto, caso seja necessário o Engenheiro deverá dar apoio e ajudar sempre que o operador necessitar de ajuda.

Anualmente o operador deve realizar a limpeza geral, verificar os termómetros, isto é, registar o que os termómetros marcam e verificar se os mesmos funcionam corretamente, garantir o estado de limpeza do quadro de alimentação (limpar se necessário) e por fim deve também verificar a existência de ligações elétricas ou indícios de mau contacto.

6.3.2.6. Ações de Manutenção Preventiva para a Câmara de Frio

A Tabela 6.16 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para a câmara de frio, CFRIO 01:

Tabela 6.16-Exemplo de Ações de Manutenção para CFRIO 01

CFRIO.01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar a existência de óleo no chão	Diária	Operador
Verificar existência de água no chão	Diária	Operador
Verificar existência de espaço para circulação de ar	Diária	Operador
Verificar conexões soltas	Semestral	Operador
Verificar se as paredes do equipamento se encontram em bom estado	Semestral	Operador
Verificar se a tampa do equipamento se encontra em bom estado	Semestral	Operador
Verificar a iluminação	Semestral	Operador
Verificar a existência de odores estranhos	Semestral	Operador
Verificar os termómetros	Anual	Operador
Verificar o quadro de alimentação e limpar	Anual	Operador
Verificar as ligações elétricas	Anual	Operador
Limpeza geral	Anual	Operador

Como se pode verificar na Tabela 6.16, estão descritas as ações de manutenção relativamente à câmara de frio. Estas ações de manutenção foram fornecidas pela empresa que fornece estes equipamentos.

A manutenção preventiva aconselhada à câmara de frio é idêntica à manutenção preventiva aplicada à câmara de refrigeração. Os dois equipamentos são fornecidos pela mesma empresa.

Neste sentido e assumindo o mesmo raciocínio anterior, concluiu-se que existem três ações de manutenção que devem ser realizadas diariamente pelo operador, sejam, a verificação da existência de óleo no chão, a verificação da existência de água no chão e garantir que existe ar suficiente dentro da câmara de refrigeração para que o ar possa circular. Estas práticas devem ser verificadas pelo operador e registadas diariamente nas folhas de observação.

Por outro lado, existem seis tarefas que devem ser realizadas semestralmente pelo operador, tais como, a verificação de conexões soltas, a verificação das paredes do equipamento (que serve para garantir que as mesmas se encontram em bom estado), a verificação da tampa do equipamento (que serve para garantir que a mesma se encontra em bom estado), a verificação da iluminação, a verificação da existência de odores estranhos e por fim a verificação dos termómetros. No entanto, caso seja necessário o Engenheiro Técnico deverá dar apoio e ajudar sempre que o operador necessitar de ajuda.

Anualmente o operado deve realizar a limpeza geral, verificar os termómetros, isto é, registar o que os termómetros marcam e verificar se os mesmos funcionam corretamente, garantir o estado de limpeza do quadro de alimentação (limpar se necessário) e por fim deve também verificar a existência de ligações elétricas ou indícios de mau contacto.

6.3.2.7. Ações de Manutenção Preventiva para Automóvel

A Tabela 6.17 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para automóvel, AUTOMO 04:

Tabela 6.17-Exemplo de Ações de Manutenção para AUTOMO 04

AUTOMO 04		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar e repor se necessário o nível óleo do Motor	500 em 500 km	Serviço Externo

Tabela 6.17-(Continuação)

Verificar e repor se necessário o líquido de refrigeração do motor	500 em 500 km	Serviço Externo
Verificar e repor se necessário o nível do líquido dos travões	500 em 500 km	Serviço Externo
Verificar e repor se necessário o óleo da direção hidráulica	500 em 500 km	Serviço Externo
Verificar e repor se necessário o líquido da bateria	500 em 500 km	Serviço Externo
Verificar e repor se necessário o líquido do lava-para-brisas	500 em 500 km	Serviço Externo
Verificar e repor a pressão dos pneus	500 em 500 km	Serviço Externo
Controlo do estado e desgaste dos pneus	15000 em 15000 km	Serviço Externo
Substituição do filtro do óleo do motor	15000 em 15000 km	Serviço Externo
Substituição do óleo do motor	15000 em 15000 km	Serviço Externo
Substituição do filtro do combustível	30000 em 30000 km	Serviço Externo
Substituição do cartucho do filtro do ar	30000 em 30000 km	Serviço Externo
Substituição das velas e controlo dos cabos	35000 em 35000 km	Serviço Externo
Substituição do líquido de refrigeração do motor	60000 em 60000 km	Serviço Externo
Controlo do estado e desgaste das juntas vedantes dos travões de tambor	60000 em 60000 km	Serviço Externo
Registos dos atestos de automóvel e registo dos quilómetros	Sempre que se atestar	Serviço Externo

Como se pode verificar na Tabela 6.17, estão descritas as ações de manutenção relativamente ao automóvel. Estas ações de manutenção foram retiradas diretamente do manual de instruções do veículo.

A periodicidade das tarefas de manutenção para o automóvel é feita com base nos quilómetros realizados. Neste sentido, é necessário registar os quilómetros com regularidade.

Dada à elevada complexidade da maior parte das tarefas de manutenção e à imposição de conhecimento técnico que as mesmas exigem, algumas das ações solicitadas podem ter de ser realizadas na oficina mecânica (serviço externo).

Analisando a Tabela 6.16, concluímos que de 500 em 500 quilómetros feitos no veículo é necessário realizarem-se várias ações de manutenção, nomeadamente: verificar e repor se necessário o nível do óleo do motor, verificar e repor se necessário o líquido de refrigeração do motor, verificar e repor se necessário o nível do líquido dos travões, verificar e repor se necessário o óleo da direção da bateria, verificar e repor se necessário o líquido da bateria e verificar o estado das ligações dos terminais da bateria. Estas operações devem ser realizadas na oficina. O operador deve verificar e repor se necessário o líquido do lava-pára-brisas e por fim verificar e repor se necessário a pressão dos pneus.

De 15000 em 15000 quilómetros o operador deve efetuar controlo do estado e desgaste dos pneus. Na oficina deve ser substituído o filtro óleo do motor.

De 3000 e 3000 quilómetros na oficina responsável, deve ser realizada a substituição do filtro do combustível e a substituição do cartucho do filtro do ar.

De 3500 em 3500 quilómetros na oficina especializada, deve ser realizada a substituição das velas e realizado o controlo dos cabos.

De 6000 em 6000 quilómetros deve ser realizada a substituição da mudança do líquido da refrigeração do motor e realizado o controlo do estado e desgaste das juntas vedantes dos travões do tambor na oficina responsável pela manutenção do veículo.

No entanto, deve ser feito um registo dos atestos de combustível e dos quilómetros realizados para servir de indicador do estado do motor.

6.3.2.8. Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina de Lavar o Chão

A Tabela 6.18 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para a máquina de lavar o chão, MLACH 02:

Tabela 6.18-Exemplos de Ações de Manutenção para MLACH 02

MLACH 02		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Esvaziar/verificar/limpar depósitos e tubos	Diária	Operador
Limpar o filtro localizado dentro do tanque	Diária	Operador
Deixar a tampa superior do tanque aberta (Evitar odores)	Diária	Operador
Verificação e limpeza das baterias	Mensal	Operador
Verificar os cabos das baterias	Mensal	Operador
Verificar o nível de fluido nas baterias, se necessário adicione água destilada	Mensal	Operador
Lubrificar os rodízios	Mensal	Operador
Lubrificar as partes móveis do chassi do equipamento	Mensal	Operador
Verificar conexões soltas	Mensal	Operador
Limpeza geral	Mensal	Operador

Como se pode verificar na Tabela 6.18 estão descritas as ações de manutenção relativamente à máquina de lavar o chão. Estas ações de manutenção foram fornecidas pela empresa que fornece estes equipamentos.

Assumindo o mesmo raciocínio anterior, concluiu-se que as tarefas diárias devem ser realizadas pelo operador, isto é, o operador deve esvaziar, verificar e limpar os depósitos e os tubos e deve também limpar o filtro que está dentro do tanque. Todos os dias após a sua utilização para evitar os odores o operador deverá deixar a tampa sempre aberta.

Mensalmente, o operador deve verificar e limpar as baterias, verificar os cabos das baterias, verificar o nível dos fluidos nas baterias e se necessário adicionar água destilada. O operador ainda tem a responsabilidade de efetuar as seguintes tarefas: lubrificar os rodízios com uma graxa resistente à água, lubrificar as partes móveis do chassis do equipamento e por último verificar a existência de conexões soltas.

Anualmente o operador deve realizar uma limpeza geral ao equipamento.

Informações sobre a lubrificação:

Lubrificação dos rodízios e das partes móveis do chassis do equipamento- Utilizar uma graxa resistente à água.

6.3.2.9. Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina Varredora / Aspiradora

A Tabela 6.19 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para a máquina de varrer e aspirar, MVARR 01:

Tabela 6.19-Exemplo de Ações de Manutenção para MVARR 01

MVARR 01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Verificar/ limpar/rodar as escovas	Diária	Operador
Passar as escovas por água morna	Diária	Operador
Esvaziar/verificar/limpar depósitos e tubos	Diária	Operador

Tabela 6.19-(Continuação)

Verificar o óleo do motor e atestar se necessário	Diária	Operador
Verificar o indicador e as luzes dos filtros (hidráulico e do ar)	Diária	Operador
Verificar o nível do óleo hidráulico e atestar se necessário	Diária	Operador
Limpar o depósito de resíduos	Diária	Operador
Verificar a existência de conexões soltas	Mensal	Operador
Limpar o radiador do óleo (limpeza externa)	30 em 30 H	Operador
Limpar o depósito de solução	30 em 30 H	Operador
Inspecionar a abas do compartimento da escova	30 em 30 H	Operador
Executar a manutenção do motor	150 em 150 H	Serviço Externo
Inspecionar e lubrificar a cremalheira de direção	150 em 150 H	Serviço Externo
Mudar o filtro e o óleo hidráulico	1000 em 1000 H	Serviço Externo

Como se pode verificar na Tabela 6.19, estão descritas as ações de manutenção relativamente à máquina varredora/aspiradora. Estas ações de manutenção foram retiradas diretamente do livro de instruções.

Existe um conjunto elevado de atividades diárias que o operador deve realizar. O operador deve verificar, limpar e rodar as escovas, deve passar as escovas por água morna, deve esvaziar, verificar e limpar os depósitos e tubos, deve verificar o óleo do motor e atestar se necessário, deve verificar o indicador e as luzes dos filtros hidráulico e do ar, deve verificar o nível do óleo hidráulico e atestar se necessário e por último deve limpar o depósito de resíduos.

Mensalmente o operador deve verificar a existência de conexões soltas.

De 30 em 30 horas de funcionamento deve ser realizada a limpeza do radiador do óleo, a limpeza do recipiente da solução (detergente) e por fim devem ser inspecionadas as abas do compartimento da escova. Estas operações devem ser efetuadas pelo operador.

De 150 em 150 horas deve ser realizado a manutenção do motor, ou seja, deve ser realizada a mudança do óleo do motor e a mudança do filtro do óleo e por fim deve ser inspecionada e lubrificada a cremalheira de direção. Estas operações estão sobre a responsabilidade de serviços externos contratados.

De 1000 em 1000 horas deve ser mudado o filtro e o óleo hidráulico. Esta operação deve ser realizada por uma equipa especializada (serviço externo).

Informações sobre a lubrificação:

Óleo Hidráulico- Para aceder ao reservatório do óleo hidráulico deve imobilizar e abrir a tampa do motor. De seguida deve retirar o tampão do reservatório e observar fundo do filtro de rede do bocal. Se o nível se encontrar abaixo do fundo do filtro do bocal, deve ser adicionado óleo de motor 10W30 até cobrir o fundo do filtro (o nível do óleo não deve ultrapassar o fundo do filtro em mais de 12.7 mm). O óleo deve ser mudado sempre que ocorra uma contaminação derivado a uma falha mecânica.

Óleo do Motor- Para verificar o nível do óleo do motor a máquina deve estar estacionada sobre uma superfície plana e o motor deve estar frio. O óleo deve ser mudado após as primeiras 35 horas de funcionamento e posteriormente de 150 em 150 horas. É permitida a utilização de qualquer óleo da classe SF ou SG em conformidade com as especificações API e com as temperaturas sazonais. O filtro do motor deve ser sempre mudado quando ocorre a mudança do óleo.

Tabela 6.20-Tipos de Óleos

Gama da Temperatura	Viscosidade do Óleo
Acima de 60°F (15°C)	SAE 10W30
Abaixo de 60°F (15°C)	SAE 5W30

6.3.2.10. Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina de Lavar a Pressão

A Tabela 6.21 apresenta as ações de manutenção preventiva seleccionadas para a máquina de lavar o chão, MLAVA 01:

Tabela 6.21-Exemplo de Ações de Manutenção para MLAVA 01

MLAVA.01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Retirar o filtro da mangueira de sucção do detergente e limpá-lo com água corrente	Diária	Operador
Retirar o filtro de entrada e lavá-lo com água corrente	Diária	Operador
Verificar o cabo de alimentação elétrica	Diária	Operador
Verificar o estado da mangueira de alta pressão	Diária	Operador
Verificar a existência de conexões soltas	Mensal	Operador
Limpeza geral	Anual	Operador

Como se pode verificar na Tabela 6.20 estão descritas as ações de manutenção relativamente à máquina de lavar a pressão. Estas ações de manutenção foram retiradas diretamente do livro de instruções.

A manutenção para esta máquina é simples. Existem duas atividades diárias, uma mensal e uma anual.

O operador diariamente deve retirar o filtro da mangueira de sucção do detergente e limpá-lo com água corrente, deve retirar o filtro de entrada e lavá-lo com água corrente, deve verificar o cabo de alimentação elétrica (zonas com o isolamento danificado) e por fim verificar o estado da mangueira de alta pressão.

O operador deve uma vez por mês verificar a existência de conexões soltas.

Anualmente deve ser realizada uma limpeza geral à máquina. Esta operação deve ser efetuada pelo operador.

6.3.2.11. Ações de Manutenção Preventiva para a Máquina de Enrolar as Paletes

A Tabela 6.22 apresenta as ações de manutenção preventiva selecionadas para a máquina de enrolar as paletes, MENRO 01:

Tabela 6.22-Exemplo de Ações de Manutenção para MENRO 01

MENRO 01		
Ações de Manutenção	Periodicidade	Responsável
Limpeza geral	Semanal	Operador
Verificar a existência de conexões soltas	Mensal	Operador
Verificar e registrar a corrente absorvida pelos motores	Mensal	Operador
Lubrificação do rolamento de leva	Trimestral	Operador
Lubrificação de correntes ASA	Trimestral	Operador
Ajustar e repor se necessário o filme plástico	Trimestral	Operador

Como se pode verificar na Tabela 6.22, estão descritas as ações de manutenção relativamente à máquina de enrolar as paletes. Estas ações de manutenção foram retiradas de manuais de instruções de equipamentos semelhantes.

Utilizando o mesmo raciocínio, da análise da Tabela 6.22 concluiu-se que semanalmente o operador tem a responsabilidade de efetuar a limpeza ao equipamento.

Mensalmente o operador deve verificar a existência de conexões solta e verificar e registrar a corrente absorvida pelos motores.

O operador trimestralmente deve realizar duas ações de lubrificação, sejam elas, a lubrificação do rolamento de leva e a lubrificação de correntes de asa. Por fim deve verificar, ajustar e repor se necessário o filme plástico.

Informações sobre a lubrificação:

Lubrificante do rolamento de leva- Todos os rolamentos de leva existentes no equipamento devem ser obrigatoriamente lubrificados para evitar que sejam danificados. A

graxa que se recomenda para a lubrificação é de lítio (densidade 3), que repela a água e tem boas propriedades de inibição da corrosão e pode ser utilizada entre os -20°C até 120°C.

Lubrificante de correntes de ASA- A lubrificação da corrente é obrigatória como a de qualquer outra corrente de transmissão. A lubrificação das correntes ASA deve ser feita por *spay Lubricorr-FG* (Fabricante Chembub) ou com características semelhantes.

A interpretação das tabelas é idêntica para todos os equipamentos, desta forma, selecionando o equipamento (através do seu código) facilmente se sabe quais as ações de manutenção preventiva necessárias, de quanto em quanto tempo é que é necessário realizar e quem é que é o responsável.

Em resumo, as ações de manutenção preventiva que foram selecionadas têm como objetivo segundo Cabral (Cabral, 2006), “reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem”. No entanto, é importante ter sempre em consideração o balanço económico da atividade. Algumas destas tarefas de manutenção exigem uma análise de custo.

7. Discussão dos Resultados

O desenvolvimento da presente dissertação junto do Banco Alimentar Contra a Fome teve lugar no armazém em Alcântara, Lisboa, com início em 1 de Março de 2014 até 8 de Agosto de 2014.

Como supramencionado, no contexto atual a crescente preocupação que as empresas têm relativamente aos custos, neste exemplo em concreto a instituição Banco Alimentar Contra a Fome é cada vez maior, neste sentido, a gestão da manutenção é essencial.

De acordo com APMI (APMI, 2007), a manutenção consiste num conjunto de técnicas de caráter técnico, administrativo e de gestão que devem ser levadas em conta durante todo o percurso de vida de um determinado bem. No Banco Alimentar Contra a Fome sediado em Lisboa, são praticadas ações de manutenção de caráter preventivo e corretivo. Contudo, toda a gestão de manutenção deve ser melhorada. O Banco Alimentar de Lisboa tem contratos de manutenção com empresas específicas que atuam nesta área para alguns dos seus equipamentos. Ainda assim, existem equipamentos que necessitam de um plano de manutenção preventivo.

Assim sendo, para melhorar o sistema de gestão da manutenção do Banco Alimentar Contra a Fome inicialmente devem ser definidos os objetivos, as estratégias e as responsabilidades relativas à manutenção de acordo com a norma NP EN 13306 (2007), (IPQ, 2007). O trabalho desenvolvido centrou-se essencialmente na sistematização das atividades de manutenção e elaboração de um plano de manutenção preventiva para os equipamentos e máquinas.

Na ótica da manutenção, um dos maiores desafios para qualquer empresa/organização está relacionado com o equilíbrio entre os custos baixos de manutenção e os menores custos relacionados com a perda de produção, de acordo com MSST (MSST, 2007). Não existe produção no Banco Alimentar de Lisboa, no entanto a mensagem que se tira é clara. O B.A.C.F., como qualquer outra organização, mediante as suas possibilidades necessita de balancear todos os seus custos de maneira a garantir a disponibilidade dos equipamentos e máquinas.

Os indicadores de desempenho são variáveis que expressam quantitativamente a eficiência e/ou a eficácia de uma parte ou de todo o processo/sistema, consoante um objetivo definido, de acordo com Machado (Machado, 2013). Existem um conjunto de indicadores importantes de desempenho, segundo Assis (Assis, 2011) que permitem identificar: as

necessidades, onde se podem fazer melhorias, aumentar a qualidade de serviço e consequentemente reduzir os custos. Os indicadores são:

- MTBF;
- MTTR;
- MWT;
- Taxa de avarias;
- Disponibilidade;

Contudo, a falta de registo dos dados no Banco Alimentar de Lisboa, tornou impossível determinar qualquer indicador acima mencionado. Para uma correta avaliação do estado dos equipamentos ou máquinas seria necessário analisar e interpretar os indicadores acima apresentados. O objetivo desta dissertação passa não só pela implementação de um sistema de gestão da manutenção (definir objetivos, estratégias entre outros) mas também apresentar a importância da manutenção e os benefícios que a mesma traz para uma organização/empresa.

O trabalho desenvolvido dividiu-se em várias etapas. A primeira (e das mais importantes) é a codificação dos equipamentos e máquinas. Segundo Kardec (Kardec et al, 2001), para a implementação de um sistema de controlo de manutenção é necessário, em primeiro lugar, identificar os equipamentos e máquinas da forma mais conveniente e simples possível. Neste sentido, foi criado um código para cada equipamento e cada máquina. A fase seguinte englobou a elaboração de um caderno de máquinas. Como supramencionado, de acordo com Didelet (Didelet et al, 2003), um caderno de máquinas é um dossier ou ficheiro constituído por vários documentos importantes. Os documentos são:

- Especificação Técnica (Exemplo: potência, temperatura);
- Relatório de Trabalhos;
- Histórico de Manutenção;
- Ações de Manutenção preventiva;
- Reservas;
- Diversos;

Foram criados todos estes documentos de raiz para o Banco Alimentar de Lisboa.

Não obstante à importância de todos os documentos acima apresentados, o documento que define as ações de manutenção preventiva foi o mais primordial.

Uma das maiores dificuldades foi a definição das ações de manutenção preventiva. A inexistência de guias de manutenção, instruções, manuais de funcionamento dos equipamentos ou máquinas e a própria idade dos equipamentos dificultaram em grande parte o trabalho realizado. Para obter a informação necessária, foi essencial entrar em contacto com os fabricantes, realizar pesquisas na *internet* e consultar profissionais desta área. Apesar das dificuldades encontradas, conseguiu-se delinear um conjunto de tarefas de manutenção preventiva para todos os equipamentos e máquinas selecionados.

A fase a seguir consistiu na seleção dos equipamentos alvo de manutenção. Foi utilizado o método Ipinza. Dada a sua elevada subjetividade, este método foi aplicado em conjunto com a equipa e com a Orientadora.

Para o Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa, as reservas, apesar de recomendadas, não são prioridade. Ter reservas, implica ter *stock*, ou seja, por outras palavras implica em investimento. Mais uma vez, a temática “custos” volta a estar presente. Algumas ações de manutenção preventiva exigem conhecimento técnico e utilização de material específico. O Banco Alimentar de Lisboa não tem condições para realizar atividades que impliquem estas condições. Neste contexto, deixa de fazer sentido, o Banco Alimentar de Lisboa fazer investimentos em reservas.

Baseado na bibliografia consultada, foi recomendado um plano de manutenção para os equipamentos e máquinas do Banco Alimentar Contra a Fome em Lisboa. O objetivo inicial é implementar este sistema para os equipamentos selecionados e futuramente adaptar aos restantes. É de notar que a mudança, seja ela qual for, é sempre um processo lento e difícil. Implementar novos hábitos de trabalho nem sempre é fácil, contudo a ideia principal está concretizada, seja: a elaboração de um plano de manutenção para os equipamentos e máquinas do Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa.

Resumo de Funcionamento das Fichas e Procedimentos Necessários:

A Figura 7.1 ilustra o caderno de máquinas que foi proposto para a máquina de lavar o chão:



Figura 7.1-Proposta da Parte Frontal e Lateral do Caderno de Máquinas

Cada caderno de máquinas é composto por:

- Ficha técnica (informação administrativa);
- Relatórios de trabalhos;
- Histórico de manutenção;
- Ações de manutenção de preventiva (tarefa delineada, periodicidade e o responsável);
- Reservas;
- Diversos;

Sempre que necessário, o operador ou o Engenheiro preenche a O.T, o Histórico de Manutenção e elabora o relatório de trabalhos.

Como supramencionado, de acordo com APMI (APMI, 2007) a manutenção consiste num conjunto de técnicas de carácter técnico, administrativo e de gestão que são levadas em conta durante todo o percurso de vida de um determinado bem, com o objetivo de que este desempenhe as funções que lhe foram atribuídas, neste sentido, é importante, o Banco Alimentar Contra a Fome, não só realizar devidamente as ações de manutenção preventiva, como também implementar um bom sistema de gestão de manutenção.

Existe um conjunto de fichas que devem ser preenchidas e arquivadas corretamente da mesma maneira que existe um conjunto de ações e procedimentos que devem ser respeitados.

Este subcapítulo serve para, de uma forma sintetizada, explicar o funcionamento de todas as fichas apresentadas nos capítulos anteriores. Neste contexto temos:

- Devem ser realizadas todas as ações de manutenção delineadas para cada equipamento ou máquina conforme a periodicidade indicada. O documento que contém toda esta informação encontra-se no caderno de máquinas de cada equipamento.
- A ficha de registo de manutenção preventiva deve ser preenchida sempre que seja necessário, isto é, sempre que haja a necessidade de registar alguma informação importante (exemplo: lubrificação);
- Sempre que um equipamento avariar ou falhar deve ser preenchida a O.T., o histórico do equipamento e elaborado um relatório de trabalho.

Todos estes documentos devem ser devidamente arquivados.

8. Conclusões

Com a realização desta dissertação surgiram um conjunto de conclusões importantes e úteis. Neste capítulo serão apresentadas de uma forma resumida as principais ideias obtidas a partir do desenvolvimento e implementação do plano de manutenção sugerido. Serão também abordadas propostas de melhoria para se desenvolver no futuro.

De uma forma resumida a dissertação presente centra-se essencialmente no âmbito da manutenção, cujo projeto se baseou na sistematização das atividades de manutenção e no desenvolvimento de um plano de manutenção preventiva para os equipamentos e máquinas do Banco Alimentar Contra a Fome em Lisboa.

Após a conclusão da mesma, no que diz respeito aos objetivos inicialmente propostos, e aqueles que na prática foram alcançados, verifica-se um total cumprimento dos mesmos.

O Banco Alimentar Contra a Fome necessita de melhorar o sistema de gestão da manutenção para os equipamentos ou instalações, aperfeiçoando desta forma como se organizam os processos de manutenção. Por isso, é necessário que o Banco Alimentar Contra a Fome implemente um sistema que suporte as decisões de Manutenção.

Todas as propostas sugeridas para as atividades de manutenção do Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa visam melhorar o sistema de manutenção, através da implementação de um plano de gestão da manutenção orientado com os objetivos estratégicos da organização.

A codificação dos equipamentos e máquinas assume uma das etapas de maior importância, já que, sem um sistema de codificação seria impossível concretizar este projeto.

Foram criados todos os documentos de raiz para a elaboração do caderno de máquinas para o Banco Alimentar Contra a Fome de Lisboa em razão da necessidade de melhorar o sistema de gestão da manutenção.

Apesar da importância que todos os documentos que constituem o caderno de máquinas têm, o das ações de manutenção preventiva assume uma elevada importância. Através deste documento pretende-se melhorar as condições dos equipamentos e máquinas, assim como, garantir as suas boas condições de funcionamento.

Em conclusão, a introdução de um sistema de manutenção preventiva no Banco Alimentar Contra a Fome em Lisboa teve como intenção aprimorar o acompanhamento direto das condições dos equipamentos e máquinas proporcionando a correção de alguma degradação antes da ocorrência de uma falha ou avaria em destarte da diminuição de custos.

Em síntese, todo o planeamento e propostas feitas, advêm de uma análise consciente e ponderada aos métodos de manutenção praticados no Banco Alimentar Contra a Fome em Lisboa. Concluiu-se a necessidade de introduzir um sistema de gestão de manutenção combinado com a introdução de métodos e técnicas baseadas nas boas práticas da manutenção. E ainda, não deixar de realçar a importância de o Banco Alimentar Contra a Fome ser uma organização social sem fins lucrativos,

8.1. Propostas Futuras de Desenvolvimento do Estudo

Como trabalho futuro deve-se projetar a continuação da implementação do sistema de gestão de manutenção que desta forma proporciona responder às necessidades encontradas e analisadas a partir do estudo efetuado no âmbito desta dissertação.

Salienta-se a recomendação da implementação do sistema de manutenção aos equipamentos e máquinas não selecionados.

Informatizar todos os dados futuramente, ou seja, utilizar outro tipo de abordagem em termos de gestão de ordens de trabalho, programação de ações de manutenção, histórico, relatórios de trabalho entre outros documentos.

Sugere-se ainda que, a partir de agora, através de todos os dados de manutenção registados seja efetuada uma análise regular a todo o processo de manutenção. Por fim, que seja também elaborado um fluxo de responsabilidades, e que o mesmo, esteja acessível a todos dentro da organização.

Bibliografia

Assis, R. (2011). Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos. Lisboa: Lidel.

Banco Alimentar Contra a Fome, Planta Oficial do Banco Alimentar de Lisboa, 2000.

Bastos, J. (2000). Gestão e Organização Industrial. Ficha Técnica PRONACI. AEP.

Bhadury B. (2000). Management Of Productivity Through TPM, Productivity, Vol 41 No.2, pp 240-251.

Cabral, J. (2009). Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios. 6ª Ed:Lidel.

Cabral, J. (2006). Organização e Gestão: dos Conceitos à prática. 5ª Ed: Lidel.

Carreira, F., Silva, L., Caneira, T. (2010). Manutenção-Evolução e Sua Importância. Trabalho de grupo. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Didelet, F., Viegas, J. (2003). Manutenção. Escola Superior de Tecnologias de Setúbal. Setúbal.

Dulevo, Manual de Instruções da máquina Varredora/Aspiradora modelo: Dulevo 700 EH.

Ferreira, L. (1998). Uma Introdução à Manutenção. Publinindustria.

FREMAP, Manual de Segurança para Condutores de Empilhadores. FREMAP (Disponível em:<http://www.fremap.es/SiteCollectionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Manuales/018/DVD.018portugues.pdf>).

Gillison's, Forklift Owners Manual.Gillison's Variety Fabrication, Inc. (Disponível em: http://www.gillisons.com/pdfs/forklift_manual.pdf).

IPQ (2007). NP EN 13306 (2007) - Terminologia da Manutenção. IPQ.

K'archer K 7.20 MX. (Disponível em: <http://www.karcher.fr/document/BTA-59627800.pdf>).

Kardec, A., Nascif, J., Baroni, T. (2002). Gestão estratégica e técnicas preditivas. Rio de Janeiro: Qualitymark.

Kato, J. (2003). “Avaliação de desempenho de sistemas logísticos através do Seis Sigma e do Balanced Scorecard”. Curitiba: Rev. FAE vol. 6, n.2, pp.113-124.

Machado, V (2013). “Logística, Módulo 8” Obtido de <http://clip.unl.pt>.

Mercedes-Benz, Manual de Instruções do Mercedes Benz, modelo Sprinter 516 CDI.

Ministério da Segurança Social e do Trabalho (2007). Manual do Formando Gestão da Manutenção e Disponibilidade dos Equipamentos. União Europeia: Fundo Nacional Europeu.

Moubray, J. (1992). Reliability-centered Maintenance. 2ª Ed: Butterworth-Heinemann.

Navas, H. (2014). Manutenção e Fiabilidade. Obtido de <http://clip.unl.pt>. (consultado em

Nakajima, S. (1989). La Maintenance Productive Totale (TPM). Traduzido do japonês por Yoko Sim, Christine Condominas e Alain Gómez, Afnor, Paris, France.

Nogueira, C., Guimarães, L., Silva, M. (2012). Manutenção Industrial: Implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM). Belo Horizonte: UniBH.vol.5, n.1, pp.175-197.

Plataforma, Manual do usuário e peças de reposição. Guia prático de manutenção passo-a-passo. Platinum. Revisão: Julho de 2010. (Disponível em: <http://www.nilfisk-advance.com.br/imagens-produtos/1st51operador.pdf>).

Pinto, C. (1999). Organização e Gestão da Manutenção. 1º Ed: Monitor 4.

SANMARTIN, Manual de Serviço SANMARTIN. Máquinas SANMARTIN Ltda.

Taylor, Safety Check, Man, Machine and Environment. 2ª Ed.

Viana, H. (2002). Planejamento e Controle da Manutenção. 1ª Rio Janeiro: Qualitymark

<http://www.afnor.org/> (Consultado em 04/2014).

<http://www.bancoalimentar.pt/> (Consultado em 04/2014).

<http://noticias.r7.com/educacao> (Consultado em 04/2014).

<http://www.apcer.pt> (Consultado em 07/2014).

<http://www.dulevo.com/machines/pdf/700.jpg> (Consultado em 06/2014).

<http://www.apmi.pt/> (Consultado em Março/Abril de 2014).

<http://www1.ipq.pt/PT/Pages/Homepage.aspx> (Consultado em 06/2014).

<https://osha.europa.eu/pt/copyright> (Consultado em 04/2014).

Bibliografia Secundária

Bravo, P. (2013). Estudo de Melhoria do Planeamento e controlo da Manutenção numa Empresa Metalomecânica. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

Faria, I. (2009). Seleção de um Redutor de Engrenagens para um Agitador e Planeamento das Ações de Manutenção. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

Sousa, N. (2013). Aplicação de Metodologia Lean no Serviço de Manutenção de uma Empresa Alimentar. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

Varela, P. (2012). Estudo de Melhoria do Serviço de Manutenção de uma Empresa Eletromecânica. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

ANEXOS

ANEXO A: Lista dos Equipamentos e Máquinas

Lista de Equipamentos de 2014
Câmara de Congelação
Câmara de Frio (72 m ³)
Câmara de Frio (120 m ³)
Balança Microcam - Modelo IE – 21 N.º 10949
Balança Bilancial - Modelo IEV21- N.º 61910/97
Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
Balança Electrónica <i>Ruby</i> 60 Kg
Balança - Modelo 307 tipo R 30 Kg
Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
Pota Paletes com balança - Linde
Porta Paletes com balança - BT
Porta Paletes - Modelo T18-01 N.º Série W4 X360 LO 2400
Porta Paletes - Modelo T18-01 N.º Série W4 X360 LO 2412
Porta Paletes - Modelo T 16 N.º Série W4 X360 UO 988
Porta Paletes - Modelo 7PML20/8 N.º Série 958224
Porta Paletes - Modelo BT OS2.0
Porta Paletes - Modelo BT P20/6
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 26FDF18
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 426FGF18
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7FBEF15
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7FBEF16
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PMBL20
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML 20/8
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
Empilhadora Eléctrico Hyster - Modelo J1.60XMT
Empilhadora Gasolina Toyota - Modelo 42-6FGF
Nissan - Modelo Cabstar 110-35/2
Ford - Modelo Transit 330 M (90 TSE-3)
Toyota - Modelo Dyna (KDY230)-SB
Mercedes Benz - Modelo Sprinter Chassis 516CDI
Nissan - Modelo Terrano
Varredora/ Aspiradora - Modelo Dulevo 700 EH
Máquina Lavar Pressão - Modelo K'ARCHER 720 MX
Enroladora de Paletes Siat - Modelo SCHEMA Eléctrico C13-59 PRG9
Máquina Lavar Chão SRIDE 2
Máquina Lavar Chão CHARIOT - Modelo CS24
Alarme Securitas - Modelo Sistema de Detecção de Intrusão
Alarme Securitas - Modelo Sistema Automático de Detecção de Incêndio

ANEXO B: Codificação dos Equipamentos e Máquinas (com Layout)

Código	Equipamentos
CCONG.01 F	Câmara de Congelação
CFRIO.01 F	Câmara de Frio (72 m ³)
CFRIO.02 F	Câmara de Frio (120 m ³)
BALAN.01 F	Balança Microcam - Modelo IE – 21 N.º 10949
BALAN.02 F	Balança Bilencial - Modelo IEV21- N.º 61910/97
BALAN.03 F	Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
BALAN.04 F	Balança Electrónica <i>Ruby</i> 60 Kg
BALAN.05 F	Balança - Modelo 307 tipo R 30 Kg
BALAN.06 F	Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
PPBAL.01 M	Pota Paletes com balança - Linde
PPBAL.02 M	Porta Paletes com balança - BT
PPMAN.01 M	Porta Paletes - Modelo T18-01 N.º Série W4 X360 LO 2400
PPMAN.02 M	Porta Paletes - Modelo T18-01 N.º Série W4 X360 LO 2412
PPMAN.03 M	Porta Paletes - Modelo T 16 N.º Série W4 X360 UO 988
PPMAN.04 M	Porta Paletes - Modelo 7PML20/8 N.º Série 958224
PPMAN.05 M	Porta Paletes - Modelo BT OS2.0
PPMAN.06 M	Porta Paletes - Modelo BT P20/6
PPMAN.07 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 26FDF18
PPMAN.08 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 426FGF18
PPMAN.09 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7FBEF15
PPMAN.10 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7FBEF16
PPMAN.11 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PMBL20
PPMAN.12 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
PPMAN.13 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML 20/8
PPMAN.14 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
PPMAN.15 M	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
EMPEL.01 M	Empilhadora Eléctrico Hyster - Modelo J1.60XMT
EMPGA.01 M	Empilhadora Gasolina Toyota - Modelo 42-6FGF
AUTOM.01 M	Nissan - Modelo Cabstar 110-35/2
AUTOM.02 M	Ford - Modelo Transit 330 M (90 TSE-3)
AUTOM.03 M	Toyota - Modelo Dyna (KDY230)-SB
AUTOM.04 M	Mercedes Benz - Modelo Sprinter Chassis 516CDI
AUTOM.05 M	Nissan - Modelo Terrano
MVARR.01 M	Varredora/ Aspiradora - Modelo Dulevo 700 EH
MLAVA.01 M	Máquina Lavar Pressão - Modelo K'ARCHER 720 MX
MENRO.01 F	Enroladora de Paletes Siat - Modelo SCHEMA Eléctrico C13-59 PRG9
MLACH.01 M	Máquina Lavar Chão SRIDE 2
MLACH.02 M	Máquina Lavar Chão CHARLOT - Modelo CS24

ANEXO C: Codificação dos Equipamentos e Máquinas

Código	Equipamentos
CCONG.01	Câmara de Congelação
CFRIO.01	Câmara de Frio (72 m ³)
CFRIO.02	Câmara de Frio (120 m ³)
BALAN.01	Balança Microcam - Modelo IE – 21 N.º 10949
BALAN.02	Balança Bilencial - Modelo IEV21- N.º 61910/97
BALAN.03	Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
BALAN.04	Balança Electrónica <i>Ruby</i> 60 Kg
BALAN.05	Balança - Modelo 307 tipo R 30 Kg
BALAN.06	Balança - Modelo PT70/DELTA 1500 KG
PPBAL.01	Pota Paletes com balança - Linde
PPBAL.02	Porta Paletes com balança - BT
PPMAN.01	Porta Paletes - Modelo T18-01 N.º Série W4 X360 LO 2400
PPMAN.02	Porta Paletes - Modelo T18-01 N.º Série W4 X360 LO 2412
PPMAN.03	Porta Paletes - Modelo T 16 N.º Série W4 X360 UO 988
PPMAN.04	Porta Paletes - Modelo 7PML20/8 N.º Série 958224
PPMAN.05	Porta Paletes - Modelo BT OS2.0
PPMAN.06	Porta Paletes - Modelo BT P20/6
PPMAN.07	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 26FDF18
PPMAN.08	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 426FGF18
PPMAN.09	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7FBEF15
PPMAN.10	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7FBEF16
PPMAN.11	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PMBL20
PPMAN.12	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
PPMAN.13	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML 20/8
PPMAN.14	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
PPMAN.15	Porta Paletes - Modelo TOYOTA 7PML20/8
EMPEL.01	Empilhadora Eléctrico Hyster - Modelo J1.60XMT
EMPGA.01	Empilhadora Gasolina Toyota - Modelo 42-6FGF
AUTOM.01	Nissan - Modelo Cabstar 110-35/2
AUTOM.02	Ford - Modelo Transit 330 M (90 TSE-3)
AUTOM.03	Toyota - Modelo Dyna (KDY230)-SB
AUTOM.04	Mercedes Benz - Modelo Sprinter Chassis 516CDI
AUTOM.05	Nissan - Modelo Terrano
MVARR.01	Varredora/ Aspiradora - Modelo Dulevo 700 EH
MLAVA.01	Máquina Lavar Pressão - Modelo K'ARCHER 720 MX
MENRO.01	Enroladora de Paletes Siat - Modelo SCHEMA Eléctrico C13-59 PRG9
MLACH.01	Máquina Lavar Chão SRIDE 2
MLACH.02	Máquina Lavar Chão CHARIOT - Modelo CS24

ANEXO D: Ficha Técnica dos Equipamentos e Máquinas

D1: Ficha Técnica do CCONG 01

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	CCONG.01
Designação	Câmara de Cogelação
Marca	Hiperfrio
Modelo	(160m ³)
Representante	Hiperfrio
Morada	R. José Duarte Lexim, Lt. 2, 2675-393 Odivelas
Telefone	219 384 212 / 917 497 583
Contactar	D. Paula; Sr. Crespo
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	

D2: Ficha Técnica do CFRIO 01

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	CFRIO.01
Designação	Câmara de Frio (do meio)
Marca	Hiperfrio
Modelo	(72 m ³)
Representante	Hiperfrio
Morada	R. José Duarte Lexim, Lt. 2, 2675-393 Odivelas
Telefone	219 384 212 / 917 497 583
Contactar	D. Paula; Sr. Crespo
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	

D3: Ficha Técnica da BALAN 06

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	BALAN.06
Designação	Balança do Chão
Marca	MARL
Modelo	PT70/DELTA 1500 KG
Representante	CACHAPUZ- José Duarte Rodrigues Lda Fabricante de Equipamentos para Pesagem
Morada	Parque Industrial de Sobreposta. Apartado 2012, 4701-952 Braga
Telefone	253 603 480
Outros contactos	Fax: 253 603 485 / email: cachapuz@cachapuz.com
Contactar	Sr. José Lopes; Técnico: Sr. Vítor Lima (919 037 103)
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	1 480 €
Dimensões	125 cm x 125 cm

D4: Ficha Técnica do EMPEL 01

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	EMPEL.01
Designação	Empilhador Elétrico
Marca	Hyster
Modelo	J1.60XMT; n.º série G160A01606U HN-1328; Bateria Oldham – 24DNA5 – 4BV 600 AH; Carregador, Oldham – P48T80 – 48V 80ª
Representante	Movicargo- Movimentação Industrial Lda
Morada	Apartado 390 Porto Brandão, 2826-801 Caparica
Telefone	212 948 910
Contactar	Dr.ª Nazaré
Data de aquisição	29 de Dezembro de 1997
Garantia	12 meses ou 2000hrs; as peças que forem substituídas gratuitamente entram no período geral de garantia; as peças montadas fora do período de garantia ficam com uma garantia de 6 meses ou 1000hrs
Data de entrada em serviço	
Preço	22 000 €
Peso do equipamento	
Notas	Para a Bateria: Empresa Autosil; bateria de tracção, descrição 24EFS; Sede Social Estrada Paço de Arcos, 48, 2770-129 Paço de Arcos

D5: Ficha Técnica do EMPGA 01

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	EMPGA.01
Designação	Empilhador Gasolina
Marca	Toyota
Modelo	42-6FGF; Chassi:406FGF18 11210 Engine n.º 4Y
Representante	Salvador Caetano
Morada	Indústrias Metalúrgicas e Veículos Transportes Quinta da Boa Água, 2580 Alenquer
Telefone	263 850 7200 / 219 948 140 (Sacavém)
Outros contactos	Fax: 263 850 7206 (Secção de Peças) 263 850 7204 (Sr. Português)
Contactar	
Data de aquisição	
Garantia	12 meses ou 1200 H
Data de entrada em serviço	
Preço	15 000 €
Peso do equipamento	
Notas (Pneus)	Sr. Rui Oliveira (Secção de Peças), tlm: 964 31030/ 263 850 7200 Pneu com Câmara 500 x 8 = Pneu Detrás Pneu com Câmara 650 x 10 = Pneu Frente

D6: Ficha Técnica do PPMAN 07

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	PPMAN 07
Designação	Porta Paletes Manual
Marca	Toyota
Modelo	26FDF18
Representante	Salvador Caetano
Morada	Indústrias Metalúrgicas e Veículos Transportes Quinta da Boa Água, 2580 Alenquer
Telefone	263 850 7200 / 219 948 140 (Sacavém)
Outros contactos	Fax: 263 850 7206 (Secção de Peças) 263 850 7204 (Sr. Português)
Contactar	
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	700 €
Peso do equipamento	

D7: Ficha Técnica do AUTOM 04

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	AUTOM 04
Designação	Automóvel Mercedes
Marca	Mercedes Benz
Modelo	Modelo Sprinter
Representante	Mercedes Benz Portugal- Mercauto- Sete Rios
Morada	Rua de Campolide, 437-439, 1070- 035 Lisboa
Telefone	351 21 043 08 00
Outros contactos	Fax: 351 21 711 72 69
Contactar	
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	
Peso do equipamento	

D8: Ficha Técnica da MVARR 01

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	MVARR.01
Designação	Máquina Varredora/Aspiradora
Marca	Dulevo
Modelo	Dulevo 700 EH
Representante	Dulevo Internacional
Morada	
Telefone	0034 6 49315306
Outros contactos	E-mail: x.lopes@dulevo.com
Contactar	Xavier Lopez (Área Manager Spani and Portugal)
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	2 311 €
Peso do equipamento	86 kg (com bateria)

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	MLAVA.01
Designação	Máquina Lavar Pressão
Marca	K'ARCHER
Modelo	720 MX
Representante	K'archer em Portugal- NEOPARTS II
Morada	Av. Inf. D. Henriqye, Lote 35, 1800 218 Lisboa, Portugal
Telefone	218 558 300
Outros contactos	Fax: 218 558 320 E-mail: neoparts@neoparts.pt
Contactar	
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	700 €
Peso do equipamento	22,5 Kg

D9: Ficha Técnica da MLAVA 01

D10: Ficha Técnica do MENRO 01

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	MENRO.01
Designação	Máquina Enroladora de Paletes
Marca	SIAT
Modelo	SCHEMA eléctrico: C13-59 PRG9
Representante	
Morada	
Telefone	
Outros contactos	
Contactar	
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	3 000 €
Peso do equipamento	

D11: Ficha Técnica da MLACH 02

Ficha Técnica	
Nº do Equipamento	MLACH.02
Designação	Máquina Lavar Chão
Marca	CHARIOT
Modelo	CS24
Representante	Ciclo Verde Equipamentos Industriais de Limpeza
Morada	R. Nova do Arquinho 427, 4470-318 Milheirós Maia
Telefone	229 601 467
Outros contactos	Fax: 229 601 468 E-mail: geral@cicloverde.pt
Contactar	
Data de aquisição	
Data de entrada em serviço	
Preço	9 356 €
Peso do equipamento	

ANEXO E: Método Ipinza Aplicado aos Equipamentos e Máquinas

E1: Método Ipinza para CCONG 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	By-Pass	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	11	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E2: Método Ipinza para CFRIO 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	By-Pass	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos		9

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E3: Método Ipinza para BALAN 06

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	By-Pass	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	17	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E4: Método Ipinza para EMPEL 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	12	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E5: Método Ipinza para EMPGA 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	14	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E6: Método Ipinza para PPMAN 07

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de Obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	8	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E7: Método Ipinza para AUTOM 04

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	12	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E8: Método Ipinza para MAVARR 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	7	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E9: Método Ipinza para MLAVAR 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	7	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E10: Método Ipinza para MENRO 01

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	9	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

E11: Método Ipinza para MLACH 02

Característica	Condição	Pontuação
Efeito na Produção	Pára	4 pontos
	Reduz	2 pontos
	Não pára	0 pontos
Valor -Económico do equipamento	Alto	4 pontos
	Médio	2 pontos
	Baixo	1 ponto
Prejuízos- Consequências da Avaria	a) À máquina em si	
	Sim	2 pontos
	Não	0 pontos
	b) Ao Processo	
	Sim	3 pontos
	Não	0 pontos
	c) Ao Pessoal	
	Risco	1 ponto
	Sem Risco	0 pontos
Dependência Logística	Estrangeiro	2 pontos
	Local	0 pontos
Dependência de Mão-de-obra	Terceiros	2 pontos
	Própria	0 pontos
Probabilidade de Avaria	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Facilidade de Reparação	Alta	1 ponto
	Baixa	0 pontos
Flexibilidade e Redundância	Simples	2 pontos
	<i>By-Pass</i>	1 ponto
	Dupla	0 pontos
Total de Pontos	8	

N.º de Pontos	Aplicação de Manutenção preventiva	Aplicar
19 a 22	Crítica	M. Preventiva
13 a 19	Importante	M. Preventiva
6 a 13	Conveniente	M. Corretiva
0 a 6	Opcional	M. Corretiva

